బోధనా పద్ధతులు

(గణితము)

ట్రైనింగు పాఠశాలల
1940 సంవత్సరపు నూతన విద్యాప్రణాళిక ననుసరించి
వ్రాయబడినది

రచయితలు
నూరషి రాఘవేంద్రరావు
అద్దంకి ఫణీంద్రుడు, ఎం. ఏ., బి. ఇడి.,



పబ్లిషర్సు:
వేంకట్రామ అండ్ కో.,
బెజవాడ—మద్రాసు
1946

 [వెల 1—8—0

పునర్ముద్రణము
1500 ప్రతులు
ఆగస్టు 1947



వేంకట్రామా పవర్ ప్రెస్,
పవరుపేట :: ఏలూరు.

తొలిపలుకు

ప్రభుత్వమువారిచే 1940 సం॥ ప్రారంభము నుండియు నూతనముగా ప్రవేశపెట్టఁబడిన ప్రణాళిక ననుసరించి ఎలిమెంటరీ గ్రేడ్‌లో తర్ఫీదును బొందుచున్నట్టి యుపాధ్యాయ విద్యార్థుల కుపయోగించునటుల మేమీ పొత్తమును వ్రాసితిమి. అనేక సంవత్సరములు బోధనాభ్యాసన పాఠశాలలలోఁ బనిచేసి యుండుటంజేసి మేము మా బోధనకొఱ కనేకోత్తమగ్రంథముల నుండి సేకరించిన విషయములను, మా స్వానుభవములచే గ్రహించిన సద్భావములతో జతపఱచి, ఈ నూతన ప్రణాళిక కనుగుణ్యముగా నొక రూపమునకు దెచ్చి, పాఠకుల కీపుస్తకము నొసఁగితిమి. మా ప్రయత్నము సఫలమగునని నమ్ముచున్నాము.

గ్రంథకర్తలు.

విషయసూచిక

బోధనా పద్ధతులు
(గణితము)

1 గణిత స్వభావము

గణితమును బోధించు ఉపాధ్యాయుడు దాని స్వభావమును బాగుగా తెలిసికొనవలసియున్నది. గణితము మానవుడు పుట్టిన దాదినుండియు నున్న జ్ఞానము. ఇది అన్నిజాతుల యందును, అన్ని కాలములయందును, అన్ని దేశములయందును ఉన్నది. దీని స్వభావ మెల్లెడల నొకటిగానుండును. గణితారాధకులలో భేదాభిప్రాయములు లేవు. భిన్నమతములు లేవు. మాతృభాష తరువాత జనసామాన్యమున కెక్కువ యుపయోగకరముగా నుండు జ్ఞాన మిదియే. ఇది స్వతంత్ర యోజనాశక్తిని, పరిజ్ఞానమును అభివృద్ధిపరచును. ఇది స్పష్టముగ నభిప్రాయముల వెలిబుచ్చును. అస్పష్టముగాను, సంశయాస్పదముగాను, అభిప్రాయములను తెలుపుట కిది ఎంత మాత్రమును తావీయదు. గణితములో ఎంత కఠినమైన మెల్లెనను విరిచి విద్యార్థి కర్థమగునట్లుగా చేయవచ్చును. ఎల్లప్పుడును యథార్థమైన ఫలములకొరకు మనము ప్రయత్నము సల్పుచుండుటచేత నిది యథార్థతయందు గుఱిని కుదుర్చును.

పాఠశాలను వదలినతరువాత విద్యార్థి ఇతరవిషయములను శ్రద్ధతో పఠించునటుల గణితమును పఠించుటలేదు. ఇందుకు రెండు కారణములు గలవు. మొదటిది గణితమును

ఇతరుల సాహాయ్యము లేక స్వయముగా నేర్చుకొనుట కనువగు పుస్తకములు వ్రాయబడి యుండకపోవుట – ఈ కారణముచే స్వయంకృషి కవకాశము లేకపోవుచున్నది. తీరిన సమయము లందు కొంచెము కొంచెము నేర్చుకొనుటకు వీలులేని విషయ మగుట రెండవకారణము.

గణితమును నేర్చుకొనుటకు విశేష మేధాశక్తి(తెలివి తేటలు) కావలెనని కొంద రభిప్రాయ పడుచున్నారు. ఉన్నత గణితమును బాగుగా నేర్చుటకు కుశాగ్రబుద్ధి అవశ్యమే కాని, ప్రాథమిక పాఠశాలలో బోధించు లఘుగణితమును నేర్చుటకు గొప్ప తెలివితేట లక్కరలేదు సంఖ్యాజ్ఞానము, నాలుగు సామాన్య విధులు, మిశ్రరాసులు, ఏకవస్తుమార్గము – వీనిని బాగుగా తెలిసికొని లోకజ్ఞానము నుపయోగించిన చాలును. అందుచే ప్రాథమిక పాఠశాలలో గణితము కోరకబడని విషయ భాగమని చెప్పుటలో ఎంతమాత్రమును సబబు కనిపించదు. సరియైన బోధనాపద్ధతుల నుపయోగించిన విద్యార్థులకు గణితమునందు మిక్కిలి యభిరుచి గలుగును.

ప్రశ్నలు

1. గణితముయొక్క నాలుగు ముఖ్యలక్షణములను పేర్కొనుము.
2. పాఠశాలను వదలిన బాలుడు భాషాభాగముల నప్పుడప్పుడు పఠించును కాని గణితమును నేర్చుటకు ప్రయత్నింపడు. కారణమేమి?
3. "ఈపిల్లవానికి గణితమును నేర్చుటకు బుద్ధిలేదు" అని చెప్పుటలో ఎంతవరకు యథార్థమున్నది?

2. గణిత బోధనోద్దేశములు

గణితమును బోధించు ప్రతి యుపాధ్యాయుడును తాను ఏ విషయభాగములను ఏయే కారణములకు బోధించుచుండెనో తెలిసికొన వలసి యున్నది. మనము చేయు ప్రతిపనికిని నేదియో యొక యుద్దేశముండితీరును. మన మాపనిచేయుటలో ఆ యుద్దేశ్యము సఫలీకృత మగునట్లు చూచుకొందుము. అట్లే గణితబోధనోద్దేశముల తెలిసిన యుపాధ్యాయుడవి చేకూరునట్లుగా తన బోధనను చేసికొనును. మఱియు ప్రశ్నించు విద్యార్థులకుగాని ఇతరులకుగాని సంతృప్తికరమగు సమాధానము నొసగును.

ప్రాథమిక పాఠశాలలో గణితము ముఖ్యముగా మూడు ఉద్దేశములతో బోధింపబడుచున్నది.

1. ప్రయోగాత్మక విలువ (Practical value)

మాతృభాషాజ్ఞానము తరువాత సంఖ్యాజ్ఞానమే ప్రతివానికి ముఖ్యముగా కావలసియున్నది. మన నిత్యగృహజీవనమందును, సాంఘిక వ్యాపారములయందును మాతృభాషతరువాత గణితమునే ఎక్కువగా వాడుచున్నాము. ఇప్పుడు వేళ ఎంత అయినది ? బడి ఇంటికెంతదూరము ? కాసికి ఎన్ని బిస్కతులు? నీవు నెలకెంత సంపాదిందువు? నీ యింట ఎందరు గలరు ? వీశ వంకాయల ఖరీదెంత ? ఎకరమున కెన్నిబస్తాలు ధాన్యము పండును? వర్షమెంత పడెను? చాకలికి ఎన్నిబట్టలు వేసితివి ? పాలకెంత సొమ్మిచ్చితివి ? చొక్కాకెంత గుడ్డ పట్టును? పై ప్రశ్నలబట్టి గణితజ్ఞానము బొత్తిగా లేనియెడల సంఘమునందు ప్రవర్తించుటయే అసంభవమని స్పష్టమగు

చున్నది. చదువను వ్రాయను నేర్చినవారును, నేర్వనివారును ఈ జ్ఞానమును పొందుచునే యున్నారు. ఈ జ్ఞానము లేని వారు భాషాజ్ఞానశూన్యునివలె మృగప్రాయుడనుటకు సందియము లేదు. జనసామాన్యమునకు లోకవ్యవహారముల నడిపించుటకీ జ్ఞానము ముఖ్యావశ్యకము. అందుచేతే జనబాహుళ్యమునకు ముఖ్యముగా అక్కరకువచ్చు గణితము ప్రాథమిక పాఠశాలలో చెప్పబడు లఘుగణితము మాత్రమే.

ఉన్నతగణితము, సాంఘిక వ్యాపారములయందుగాని, వృత్తుల యందుకాని, లఘుగణిత ముపయోగింప బడునంత విరివిగా నుపయోగింపబడుట లేదు. ప్రకృతి పఠనమందును, శాస్త్ర పరిశోధనయందును గణితజ్ఞాన ముపయోగింపబడు చున్నది. ఇనుము, ఆవిరి, చమురు, విద్యుచ్ఛక్తి విరివిగా వాడబడు ఈరోజులలో నెక్కడకుపోయిచూచినను గణితము వానికన్నిటికి పునాది వేసినదనియు, అవియున్నియు సరిగా నడచునటులచేయుచున్నదనియు మనముగ్రహింతుము. గణిత జ్ఞానమువలన కొందరు వారి యుద్యోగములను సంపాదించుకొని పోషించుకొనుచున్నారు. గుమాస్తాలు, షరాబులు, గణకులు, గణితోపన్యాసకులు, గణితోపాధ్యాయులిట్టివారు.

ప్రాథమిక పాఠశాలలలోని బాలబాలికలు విద్యార్థి దశలో నున్నపుడును, బడులను వదలి వారివారి వృత్తులలో ప్రవేశించినపుడును, నిత్యదినచర్యలో వారికి కావలసిన గణిత జ్ఞానమును సంపాదించుటయేకాక, దాని నతిశీఘ్రముగను, తప్పులేకుండగను ప్రయోగించు శక్తిగలవారగుటయే గణిత బోధనోద్దేశములలో మొదటిది.

పైయుద్దేశము సఫలీకృతమగుటకు విద్యార్థులు మున్ముం దవలంబించవలసిన వృత్తులను మనసునందిడుకొని వాని కనుగుణ్యముగా ప్రశ్నలను, సమస్యలను సంగ్రహించి, ఉపాధ్యాయుడు బోధించుచుండవలెను. పల్లెటూరిబడులలో చదువు వారిలో చాలమంది చదువుముగించిన తరువాత వ్యవసాయము, నేతపరిశ్రమ, నూలుపరిశ్రమ, వర్తకము, వడ్రంగము, కమ్మరము మొదలగునవి వృత్తులుగా చేసికొందురు. కావున ఈ వృత్తిసంబంధమగు గణితప్రశ్నలను విస్తారముగా బోధించుచుండవలెను. మఱియు శీఘ్రత, యథార్థత అలవడుటకు విస్తారముగా లెక్కలలో కవాతు (డ్రిల్లు) ముఖ్యము.

2. పరిజ్ఞాన సంబంధమగు విలువ (Cultural value)

బాలురయొక్క స్వతంత్ర యోచనాశక్తినిన్ని, పరిజ్ఞానమునున్ను గణితపఠనము వృద్ధిపొందించును. హేతువాదమును లేక తార్కికశక్తిని (Reasoning) గణితము వృద్ధి పొందించుటచే దీని నభ్యసించినవారు అన్ని కాలములయందును గలరు. ఉన్న పరిస్థితిని చక్కగా గ్రహించుట, ఆలోచన సరిగా చేసి నిశ్చితమైన తీర్మానములకు వచ్చుట గణితము నభ్యసించు వానికి క్రమముగా అలవడును. ఈలాభమును పరిపూర్ణముగా విద్యార్థి పొందుటకై లెక్క ఇచ్చినతోడనే అందు కనుగొనవలసిన విషయములను, ఇచ్చిన విషయములను వానిచే స్పష్టముగా చెప్పించి, ఇచ్చినవాని నుపయోగించి కనుగొనవలసిన దేవిధముగా కనుగొనవచ్చునో రాబట్టవలెను. లెక్కచూచినతోడనే వెఱ్ఱిమొఱ్ఱిగ నేవో ఒకటి రెండు మొత్తములను వేసి, తెల్లబోయిచూచు దురభ్యాసమును మొదలంట నరికివేయవలెను.

విద్యార్థులయొక్క స్వతంత్రాలోచనను వృద్ధిపొందించి వారి హేతువాదనాశక్తి నభివృద్ధి పరచునట్లు గణితమును బోధించుట ఈవిషయ బోధనయొక్క రెండవ యుద్దేశము.

గణితాభ్యాసదినములలో దీని సేవను సరిగా చేసి శీఘ్రముగను, ఒప్పుగను లెక్కలను చేయగలిగినవారు ముమ్ముందు వృత్తిలో ప్రవేశించినను, తెలివితో వారి వారి పనులను నిర్వహించు కొందురు.

3. సిద్ధముచేయు విలువ (Preparatory value)

ప్రాథమిక పాఠశాలలో చదువు బాలురలో కొందరు మాధ్యమికోన్నత పాఠశాలలలో చదుటకు వెళ్ళెదరు. గావున ప్రాథమిక పాఠశాలలో బోధించు లఘుగణితము ఇట్టి వారికి వారు ముమ్ముందు నేరువబోవు ఉన్నతవిద్యకు పునాదిగా నుండవలెను.

4. ఇ త ర వి లు వ లు

పై చెప్పబడినవి కాక గణితమును నేర్పుట వలన అనేక చిన్నలాభములు కలవు. గణితపఠనము దృష్టిని నిలుపుటను వృద్ధిపరచును. ఏకాగ్రచిత్తతతో నుండినకాని గణితమల వడకపోవుటయే దీనికికారణము. ఎవరితప్పులనువారుసవరించుకొనవలెనని గణితము బోధించును. యథార్థమునందు గురిని కుదుర్చును. శుభ్రతను విద్యార్థుల కలవడజేయును. శీఘ్రముగా నూతన విషయపరిశోధనకు అవకాశమొసగును. జ్ఞానమును జ్ఞానముకొరకే సంపాదింపవలెనను యాశతోనున్నవారి యాకలిని దీర్చును. చిహ్నములతో నొక నూతనభావను కల్పించి

దానిని వాడుట. చేసినంతవరకు ఆమూలాగ్రముగను, శాస్త్రీయముగను చేయుట కనువుగ నుండును.

ప్రశ్నలు

1. ప్రాథమిక పాఠశాలలలో గణితము నేమఖ్యోద్దేశములతో బోధింతురు?
2. గణితోపాధ్యాయుడు గణితబోధనోద్దేశముల నేల తెలిసికొనవలెను?
3. బాలుర పరిజ్ఞానమును గణితబోధన యభివృద్ధి చేయుటకు బోధనలో నెట్లు తీసికొను జాగ్రత్త ఏమి?

3. విషయములపట్టి (SYLLABUS)

పాఠశాలలో బోధించు ప్రతివిషయమునకు విషయములపట్టీ కావలసియున్నది. ఇదిసాధారణముగా ప్రభుత్వము వారిచేగాని, యధికారులచేగాని నిర్ణయింప బడుచున్నది. ఇది ఉపాధ్యాయుడు బోధించవలసిన విషయభాగములను సంగ్రహముగా సూచించును. బోధనకు వాడవలసిన పద్ధతులను ఉపకరణములను గురించి విషయములపట్టీ తెలుపదు. మరియు ఎట్టిప్రశ్నలు బోధనలో అవసరమో తెలియజేయదు. ఇట్లు చెప్పబడక లోపింపబడిన విషయములను ఉపాధ్యాయుడు భర్తీచేయవలెను. ఉపాధ్యాయుని కల్పనాశక్తిని బట్టియు, విద్యార్థుల అవసరములనుబట్టియు పరిసరములనుండు వృత్తులను బట్టియు విషయములపట్టీలో నెన్నియో కల్పనలు చేయవలసి వచ్చును. కావున ఎల్లప్పుడును విషయముల పట్టీమార్పులు చేసికొనుటకు వీలుగానుండును గాని పరిపూర్ణముగా నిర్ణయింప

బడదు. అది ముఖ్యవిషయములనే సూచించును కాని చిన్న వివరములను తెలుపదు.

విషయములపట్టీ సర్వసామాన్యముగా ఒకతరగతిలో సంవత్సరము పొడవునను బోధింపవలసిన విషయభాగముల దెలుపును. వీనిని తీసికొని ఏనెలలో ఏవిషయ భాగములను బోధింపవలెనో, ఒక్కొక్క విషయ భాగముపై నెన్నిపాఠములవసరమో, అవి బోధించుటకు తగుపద్ధతులేవో, వాడవలసిన యుపకరణములేవో, చేయించవలసిన ప్రయోగాత్మకమైనపని (Practical work) ఏమో యోజించుకొని నెలవారీ విషయములపట్టీని సంవత్సర ప్రారంభమందు తయారుచేసికొనవలెను. ఒక్కొక్క విషయ భాగముయొక్క కాఠిన్యతను బట్టియు ప్రాముఖ్యతను బట్టియు దానికి తగిన కాలమొసగవలెను. సాధ్యమయినంత వరకు తరగతిలో నుండు బాలుర కందరకును అర్థమగుటకు పట్టుకాలమునే మనము నిర్ణయింపవలెను. కాని మిక్కిలి తెలివిగల బాలు డవగాహనము చేసికొనుటకు తీసికొను కాలము సాధారణముగా చేసికొనగూడదు.

నెలవారీపట్టీని తయారుచేయునపుడు ప్రభుత్వమువారి విషయపట్టీలోనుండు క్రమమే అవలంబింప పనిలేదు. విద్యార్థుల మానసిక స్వభావమునుబట్టి వారి యవగాహన కనువగు క్రమము నవలంబింపవచ్చును. ఇట్లునిర్ణయించుటలో విద్యార్థియొక్క మానసిక ప్రవృత్తి ఏవయసునం దెట్లుండునో జ్ఞప్తియుం దుంచుకొనవలెను. అవసరమయిన కాలముకంటె ఎక్కువకాల మేభాగమునకు వినియోగింపరాదు. తొందరగా నే భాగమును ముగించ కూడదు. ఉపాధ్యాయునికి

ప్రత్యేకాభిమానములుగల విషయభాగములను కెక్కువయవకాశ మీయరాదు; విద్యార్థుల శక్తికగు విషయమును మాత్రము చేర్చవలెను. విద్యార్థి బొత్తిగా గ్రహించలేడని మిక్కిలి తక్కువగా విషయమును తీయుట తప్పు. విషయక్రమము వరుసగాను సులభముగాను ఉండవలెను. గణిత బోధనోద్దేశ ములు సఫలీకృత మగునట్టుల జూచుకొనవలెను.

ప్రాథమిక పాఠశాలలో బోధింపబడు ఇతర విషయ ములకును గణితమునకును పరస్పరసంబంధము (Correlation) కల్పించుట కవకాశములున్నయెడల వాని నుపయోగించ వలెను. వృత్తివిద్యకును గణితమునకును పరస్పర సంబంధము కల్పింపవలెనని వార్ధా విద్యావిధానము చెప్పుచున్నది. కావున పాఠశాలాపరిసరములయందుండు వృత్తులతో గణిత బోధన సంబంధించునట్లు చేయవలెను.

విషయముల పట్టీని తయారుచేయుటలో ఏకకేంద్ర పద్ధతి (Concentric method) నవలంబించుచున్నారు. ఈ పద్ధతి ప్రకారము క్రింది తరగతిలో చెప్పబడిన విషయములే పైతర గతిలో విపులముగా చెప్పబడుచుండును. గణితపు విషయ ముల పట్టీ ఈ పద్ధతి ప్రకారము తయారు కాబడినది. దీనిని అమలులో పెట్టుటలో చెప్పినదే మరల చెప్పి కాలయాపన చేయుటను మానవలెను. అట్లు చేయుటచే విద్యార్థియొక్క దృష్టికూడ పాఠమునుండి వేఱొక చోటికిపోవును.

ఈ పట్టీని వేయునపుడు యత్నముల (Projects) నెంత వరకు ఉపయోగించుట కవకాశమున్నదో ముందుగా నాలో

చించుకొని సాధ్యమైనంతవరకు వాని ఉపయోగించుటకు తాఖీయవలెను.

ప్రశ్నలు

1. విషయములపట్టీ (Syllabus) యనగా నేమి? నీవు దానిని తయారు చేయునపుడు మనసునందుంచుకొను నాలుగు ముఖ్యవిషయములను వ్రాయుము.
2. ఏక కేంద్రపద్ధతియనగా నేమి? గణితపువిషయముల పట్టీతీసికొని ఈ పద్ధతిని వివరింపుము.
3. విషయముల పట్టీకిని వార్ధావిద్యావిధానమునకును సంబంధ మేమి?
4. మూడవతరగతి విషయముల పట్టీలో నీవు జూపు రెండు యత్నములను వివరింపుము.
5. పరస్పర సంబంధమనగా నేమి? గణితమును ఇతర విషయములతో నెట్లు కలిపెదవు?
6. నెలవారీపట్టీని తయారుచేయునపుడు గమనింపవలసిన ముఖ్యవిషయములేవి?

---

4. 1 తరగతి మొదలు 5 తరగతి వరకు విషయముల పట్టీ పఠనము

ప్రస్తుత మమలులోనున్న విషయములపట్టీ మదరాసు ప్రభుత్వ విద్యాశాఖవారిచే అన్ని ప్రాథమిక పాఠశాలలలోను 1939-40 సంవత్సరములనుండి ప్రవేశపెట్టబడినది. దానిని నిపుడు పరిశీలింతము.

మొదటి తరగతి

10 వరకు అంకెలను లెక్కపెట్టుట; గుర్తించుట; నూరువరకు పదులతో లెక్కించుట; 10 వరకు సంకలన వ్యవకలనములు మాత్రమే ఈతరగతికి బోధించవలసిన విషయములు. విషయము నింతతక్కువగా వేయుటలో విద్యాధికారుల యభిప్రాయమును మనము స్పష్టముగా గ్రహించవలెను. ప్రారంభములో విద్యార్థి మిక్కిలి నెమ్మదిగ గణిత జ్ఞానమును సంపాదించుట బోధనాపద్ధతుల విషయమై ఉపాధ్యాయుడు తీసికొనవలసిన అమితమగు శ్రద్ధ, ప్రారంభవిషయములు అతి స్పష్టముగా విద్యార్థికి తెలియునటుల బోధింపవలసిన యావశ్యకత, గణితబోధనలో విస్తారముగా వాడవలసిన డ్రిల్లు, ప్రయోగాత్మక పనియొక్క ప్రాముఖ్యత, ఉపకరణముల యొక్క గొప్ప ఉపయోగము ఆటయొక్క అద్వితీయ స్థానము, ప్రారంభమునుండియు "శీఘ్రత", "యథార్థత" విద్యార్థుల కలవడజేయవలసిన యవసరము, నోటిలెక్కల యొక్క యమూల్యమైన స్థానము – ఇవియన్నియు మనమీ పట్టీనుండి నేర్చుకొను ముఖ్యాంశములు.

రెండవ తరగతి

10 మొదలు 100 వరకు సంఖ్యామానము, సంజ్ఞామానము; వందలతో వేయివరకు లెక్కించుట; 100 వరకు సంకలన వ్యవకలనములు; 10, 5, 2 వదలి ముందు వెనుకలకు త్వరగా లెక్కించుట; 10, 5, 2 ఎక్కములు; ½, ¼ గజము, అడుగు, అంగుళము, శేరు, తవ్వ, సోల; వాడుకలో నున్న నాణెములు; ఇవి రెండవతరగతికి బోధింపవలసిన విషయ

ములు. మొదటి తరగతిలో నేర్చిన సంఖ్యాజ్ఞానమును విపులపరచుట, కొలుచుటలో మొదటిపాఠమును గఱపుట. సంకలన వ్యవకలనముల యభిప్రాయమును గట్టిపఱచుట, గుణాకారవిభాజనకును, భిన్నములకును మొదటి యభిప్రాయముల నిచ్చుట. ద్రవ్యముతో పరిచయమును గలుగజేయుట ముఖ్యోద్దేశములు. ప్రయోగాత్మకపని నూతనవిషయములను గురించి అనుభవ సిద్ధమగు జ్ఞానమును కలుగజేయును. విద్యార్థులు కేవలము పుస్తకములను పట్టుకొని వ్రేలాడుట కాక, ఇంద్రియముల నుపయోగించి బాగుగ పరిశీలించి నిత్యజీవనములో కావలసిన జ్ఞానమును సంపాదించునట్లు జేయును.

మూడవ తరగతి

10,000 వరకు సంఖ్యాజ్ఞానము – సంజ్ఞా జ్ఞానము; 3 అంకెలుగల 5 సంఖ్యల మొత్తము, వ్యవకలనము, 10 వరకు ఇతర ఎక్కములు, పెద్దభాగహారము, ½, ¼, ⅛, ¾ వీనిని 100 వరకు గల పూర్ణాంకములచే గుణించుట, హిందూద్రవ్యమానము, దైర్ఘ్యమానము, ఘనమానము, తూనికమానము ఇవియే బోధింపవలసిన విషయములు. ఈ తరగతిలో రెండవ తరగతిలో జేయబడిన పని బాగుగ విస్తరింపబడినది. ఇచటి ఏకకేంద్ర పద్ధతి విషయ విస్తరణమున కుపయోగింపబడుటచే దాని ప్రయోగమందు కావలసిన జాగ్రత్త అవసరము. ఈ తరగతిలో చేయబడు ప్రయోగాత్మకమైన పని మిక్కిలి విలువగలది. ఇది సరిగా చేయబడినయెడల 'పట్టభద్రులు' కూడ అనుభవజ్ఞానశూన్యులను లోకాపవాదమును పాఱద్రోలవచ్చును.

నాలుగవ తరగతి

లక్షవరకు సంఖ్యామానము, సంజ్ఞామానము. 3 అంకెలుగల సంఖ్యల ఎనిమిదింటిని కూడుట. 3 అంకెలుగల సంఖ్యను 4 అంకెల సంఖ్యలోనుండి తీసివేయుట. 11, 12, 16 చే గుణాకారము. 4 అంకెల సంఖ్యను 3 అంకెలసంఖ్యచే గుణించుట. 5 అంకెల సంఖ్యను 3 అంకెలసంఖ్యచే భాగించుట. సర్వేకొలతలు. దైర్ఘ్యమానముమీద నాలుగు సామాన్య విధులు, ద్రవ్యమానము, ఘనమానము, కాలమానములతో నాలుగువిధులు.

$\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{16}$ ల యొక్క సంకలన వ్యవకలనములు, వీనిని పూర్ణాంకములచే గుణించుట, వీనిమీద లెక్కలు, సమచతురము, నిడుచతురము, వీని వైశాల్యము సహకార సంఘముల క్రయ విక్రయములు, కుటుంబ జమాఖర్చులు, స్థిరాస్తుల విక్రయములు, వ్యవసాయములో పెట్టుబడి, ఆదాయము: బోధింపవలసిన విషయములివి.

ప్రయోగాత్మక పని : 100 గ. పందెమునకు బాట వేయుట; ½ అడుగుబద్దను తయారు చేయుట; దూరములను బరువులను, ఘనములను, చూచినవెంటనే ఉజ్జాయింపుగా నిర్ణయించి సరిచూచుకొనుట; రైల్వేకాలముల పట్టీలనుండి రెండు ప్రదేశములమధ్య మిక్కిలి వేగముగల రైలును నిర్ధారణగా చెప్పుట; భిన్నములు– చదరపు పరిమాణములమీద అనుభవ సిద్ధమగు పని.

ఏక కేంద్రపద్ధతి ప్రకారము వెనుకటి తరగతిలో విషయము లన్నియు బాగుగ విస్తరింపబడినవి. కాలమానము,

చదరపుకొలత క్రొత్తగా నేర్పబడిన అంశములు నాలుగు సామాన్య విధులయొక్క ప్రయోగమునకు సంఘజీవితము నుండి సహకారసంఘములు, కుటుంబపు జమా ఖర్చులు, వ్యవసాయపు లెక్కలు, స్థిరాస్తుల క్రయవిక్రయములు చేర్ప బడి విద్యార్థి మనోవికాసమునకు తోడ్పడుచున్నవి.

ఐదవ తరగతి

కోటివరకు సంఖ్యా మానము, సంజ్ఞా మానము, పూర్ణాంకములతో నాలుగు సామాన్యవిధులు, లబ్ధమూలములు, గుణిజములు, భిన్నములు, వాని యర్థము, వానిని గుర్తించుట. $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{8}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{1}{5}$ అను భిన్నముల సంకలన వ్యవకలనములు, పూర్ణాంకములచే గుణకారము, యుక్తి లెక్కలు, ద్రవ్యమానము, ఘనమానము, లకు నాలుగువిధుల ప్రయోగము, సగటు లేక సరాసరి, ఏక వస్తుమార్గము, బజారులెక్కలు, ఆదాయపుపన్ను, భూమి పన్ను, శాతములు, 5, 10, 20, 25, $33\frac{1}{3}$, 40, 50, $66\frac{2}{3}$, 75, 80, 90, $12\frac{1}{2}$ శాతములతో లెక్కలు. వీనితో కమీషను లెక్కలు; లాభనష్టములు, సామాన్యవడ్డీ చిన్నసొమ్ముల మీద కొద్దికాలమునకు వడ్డీ కట్టుట, ప్రామిసరీ నోటుమీద వడ్డీ, మొత్తము; బ్యాంకు కర్రెంటు అకౌంటులో నిలువ యున్న సొమ్ముమీద వడ్డీ, భూముల వైశాల్యము (యకరము సెంటులలోసహా).

ప్రయోగాత్మక పని: దొడ్లు, తోటలు మొదలగువానిని పొడవులను లింకులలో కొలుచుట, నడుచునపుడు ఒక్కొక్క అడుగు ఎంతదూరమో సగటున నిర్ణయించి, అది ఉపయో

రించి ఉజ్జాయింపుగా తోటలు, దొడ్లు మొదలగువానికొల
తల తీసికొని వైశాల్యముల నూహించుట, ఘనపరిమాణము,
బరువు దగ్గరగా వాడుకలోనుండు కొలతల నూహించుట,
ఋజువు చేసికొనుట, నిడుచతురముగాను, వృత్తాకారము
గాను తోటలకు స్థలముల నేర్పరచుట.

ఈతరగతివిషయముల పట్టిని పరిశీలించుట తోడనే
ఇంతటితో విద్యను ముగించు విద్యార్థి నిత్యజీవనమందు తన
వ్యవహారములను మెలకువతో నెరవేర్చుకొనుటకు తగినశక్తిని
సంపాదింపగలడని మనము గ్రహింతుము. సంఖ్యామానము,
సంజ్ఞామానము, నాలుగువిధులు, పరిపూర్తికి తేబడినవి.
సగట్లు, లబ్ధమూలములు, గుణిజములు, శాతములు ప్రవేశ
పెట్టబడినవి. భిన్నముల జ్ఞానము విస్తరింపబడినది. లోకవ్యవ
హారములను మెలకువతో పరిష్కరించుకొనుటకు ఏక వస్తు
మార్గము, కమీషను లెక్కలు, లాభనష్టములు, పన్నులు
వడ్డీలెక్కలు, భూముల వైశాల్యములు చేర్చబడినవి. కావున
ప్రాథమిక విద్యను శ్రద్ధతో పఠించినవిద్యార్థి తన వృత్తిలో
ప్రవేశించినప్పుడు సాధారణముగా తనకు కావలసిన లెక్కలను
శీఘ్రముగాను, సరిగాను చేసికొనును. అతడింకను ఉన్నత
విద్య నభ్యసింప గోరినయెడల మాధ్యమిక పాఠశాలలో చేర
వచ్చును.

ప్రశ్నలు

1. శాతములు ఏ తరగతికి మొదట బోధింతువు?
2. క్రింది విషయములపై మొదటి పాఠములను నీవేతరగతికి బోధింతువు?
   భిన్నములు, వడ్డీ, ఆదాయపు పన్ను, చదరపు కొలతలు, గజమూ
   అడుగుల సంబంధము - ద్రవ పదార్థముల కొలత, సగట్లు.

3. మూడవతరగతి బాలురచే నీవు చేయించు ప్రయోగాత్మక పనిని పేర్కొనుము.
4. వార్ధా విద్యావిధానపు వాసన విషయముల పట్టికబ్బుటకు ఐదవతరగతి విషయపట్టీలో నీ వే మార్పులు చేయుదువు?
5. ఐదవ తరగతి విద్యార్థులకు ముఖ్యముగా బోధించవలసిన శాతము లేమి?

5. బోధనాపద్ధతులు

గణితబోధన కుపయోగపడు పద్ధతులను గుఱించి యాలోచించునపు డొక్కొక్క సమయమున విషయక్రమమును నిర్ణయించు పద్ధతియును, వేఱొకసమయమున ఆవిషయమును తరగతిలోని బాలురకు బోధించుట కుపాధ్యాయుడవలంబింప వలసిన వైఖరియును ప్రధాన మగుచుండును. విషయక్రమమునకును, బోధనావైఖరికిని, గల భేదమును పాటింపవలసిన విషయము వచ్చినపుడే తారతమ్యము మన మనసునం దిడుకొనవలెను. కాని సర్వ సాధారణముగ రెంటిని 'పద్ధతులు' అను ఒకే నామముతో వ్యవహరించుచున్నారు. సందర్భమునుబట్టి విషయక్రమ నిర్ణయము ప్రధానమో లేక బోధనా వైఖరి ముఖ్యమో మనము సులువుగ తెలిసికొనవచ్చును. విషయ నిర్ణయమునుబట్టి అంశముల పద్ధతి (Topical method) ఏక కేంద్ర పద్ధతి, యత్నముల పద్ధతి (Project method), వార్ధా పద్ధతి, హ్యూరిస్టిక్ పద్ధతి, ప్రతిష్ఠాపన పద్ధతి (Inductive method), ప్రయోగ పద్ధతి (Deductive method). అన్వయ సమన్వయపద్ధతులు ఆలోచింపబడుచున్నవి. బోధనా వైఖరినిబట్టి

కొందరు గార్డెన్ పద్ధతి, మాంటిసోరి పద్ధతి, ఉపన్యాస పద్ధతి, హ్యూరిస్టిక్ పద్ధతి, వ్యక్తిపద్ధతి (individual method) నిర్ణయింపబడుచున్నవి. కొన్ని పద్ధతులు విషయ క్రమమును బోధనా వైఖరినికూడ తెలుపును. హ్యూరిస్టిక్ పద్ధతి అట్టిది. ఈభేదమును విద్యాధికులే అంతగా పాటించుటలేదు. కావున జాగ్రత్తగా నాలోచింపవలసిన విషయ మిది గాదు.

బోధనా పద్ధతు లనేకము లున్నవి. వానిని గురించి విపులముగా రాబోవు అధ్యాయములలో తెలుపబడును. ఇన్ని పద్ధతులలో నేది సర్వోత్కృష్టము, ఏది తరచు వాడవలెను అను ప్రశ్నకు నిర్ధారణగా సమాధానము చెప్పుట కష్టము. వేర్వేరు సందర్భములలో వేర్వేరు పద్ధతులను వాడవలెను. ఎల్లప్పుడు ఒకటేపద్ధతి అవలంబనీయమని యనుకొనుట గొప్ప పొరపాటు. ఏపాఠమున కేపద్ధతి సరిపడునో ఉపాధ్యాయుడు నిర్ణయించుకొనవలెను. ఉపాధ్యాయునియొక్క ప్రజ్ఞనుబట్టి పద్ధతి ఎన్నుకొనబడుచుండును. మిక్కిలి మంచిపద్ధతి నెన్నుటలో ఉపాధ్యాయు డనేక విషయముల నాలోచించును. విద్యార్థుల వయస్సు, వారి పూర్వజ్ఞానము, వారి సహజ స్వభావము, వారికిగల యాసక్తి, బోధింపవలసిన అంశము యొక్కస్వభావము, గణితబోధనోద్దేశముల నాయంశ మెంత వరకు సఫలముచేయునో యను ఆలోచన, వాడుట కుపాధ్యాయునియొద్దను, పాఠశాలలోను గల ఉపకరణములు, పటములు మొదలగునవి ఉపాధ్యాయుని విషయజ్ఞానము, అభిరుచి, బోధనాపద్ధతుల జ్ఞానము – ఇవియన్నియు మంచి పద్ధతిని నిర్ణయించుటలో సహాయపడుచున్నవి. ఒక్కొక్క పాఠములో

నేదో యొక్క పద్ధతినే ఉపాధ్యాయుడు పూర్తిగా నమ్మకొన నక్కరలేదు. వేర్వేరు పద్ధతులయొక్క వేర్వేరు లక్షణముల దీసికొని వాని సమ్మేళనముచే తన పాఠమును బోధించు పద్ధతిని తయారు చేసికొనవచ్చును. కావున అంశ మొకటి యైనను బోధనాపద్ధతి ఉపాధ్యాయునిబట్టి మారుచుండును. ఉపాధ్యాయు డొకడే యైనను మరుచటి సంవత్సర మా తరగతికే ఆ అంశమునే బోధించుటలో పద్ధతి కొంతవరకు మార్చుకొనును. కావున అనుభవముయొక్క ప్రయోగము మనకు స్పష్టపడును. ఉపాధ్యాయునియొక్క మూర్తిత్వము (Personality) ప్రతి పాఠమునకును జీవ మొసగుచుండును.

మొత్తముమీద ఉపాధ్యాయుడు వాడినపద్ధతి మంచిది యగుచా కాదా యని నిర్ణయించుటలో మన మీ క్రింది విషయముల నాలోచింపవలెను. ఉపాధ్యాయుడు బోధించిన విషయము విద్యార్థులకు బోధపడినదా, లేదా ? చక్కగా బోధపడినయెడల అదిమంచి పద్ధతి. పాఠాంతమున పాఠ ప్రారంభమున కంటె విద్యార్థి ఏదో లాభమును పొందినవా డయినాడా, కాదా? ఏలబ్ధినైనను విద్యార్థి పొందనియెడల పాఠము వ్యర్థము. పాఠమును బోధించుటలో ఉపాధ్యాయు డనవసరముగ కాలయాపన చేసినాడా ? ఏవిషయభాగమున కైనను ఇయ్యవలసిన కాలముకంటె హెచ్చుగనిచ్చినాడా కాలము వ్యర్థ పుచ్చుట మంచిపనికాదు. ఏవిషయమునకును ముఖ్యముగా కావలసిన కాలముకంటె హెచ్చీయరాదు.

ప్రశ్నలు

1. గణితబోధనలో నేదైన నొక యంశమును బోధించుటకు నుత్తమోత్తమమైన పద్ధతి నెట్లు నిర్ణయింతువు?

2. బోధనావైఖరికి, విషయక్రమ నిర్ణయమునకును గల భేదమును వివరింపుము.

3. ఏదైన నొక పాఠము సక్రమముగా బోధింపబడెనో లేదో ఎట్లు తెలిసికొందువు?

---

6. అంశముల పద్ధతి (Topical method)

ఈపద్ధతి ప్రకారము ఒక యంశమును తీసికొనినప్పుడు వానిని గురించి బోధింపవలసిన విషయ మంతయు సవిస్తరముగాను, పరిపూర్ణముగాను బోధింపబడును. ప్రాథమిక పాఠశాలలో విషయములపట్టీని యీ పద్ధతి నవలంబించి తిరుగ వ్రాసినయెడల మొదటితరగతిలోనే సంఖ్యాస్థానము, సంజ్ఞాస్థానము పూర్తి చేయవలెను. అనగా కోట్లవరకు గల సంఖ్యల యర్థము, స్థానములవిలువ పూర్తిగా ఈ తరగతిలో బోధింపవలెను. ఇది ఎంత అసంభవమో యూహింపుము. ఇటులనే సంకలనము ప్రారంభించినపుడు నొకటిలెక్కలతో మొదలిడి కోట్లమీదనుండు సంఖ్యలకూడికను బోధింపవలెను. కూడికను గురించి చెప్పవలసిన దంతయు ముగిసినగాని [illegible] ముట్టకూడదు. కోట్లమీద తీసివేత లయిన పిమ్మట గుణకారమును మొదలిడవలెను. ఇది సమాప్తియైన పిమ్మట భాగహారమును తీసికొనవలెను. ఇట్లే ఒక్కొక్క అంశమును

ముగించినపిమ్మట కాని తరువాత నుండు అంశమును మొద లిడరాదు. ఇదియే ఈ పద్ధతియొక్క ముఖ్యలక్షణము.

కొద్దికొద్దిగ ననేక విషయముల నొక్కసారిగ నేర్చు కొనుటకు ప్రయత్నించుటచే నొక్క విషయమును ఆమూలాగ్ర ముగ తెలిసికొనుట కవకాశము లేదనియు, తఱచుగా నొక్క విషయమునకు తిరిగితిరిగి వచ్చుటచే తల తిరుగు ననియు ఈ పద్ధతియొక్క వాదము. ఆద్యంతము ఒక్కసారిగా నేర్చుటచే అంశము బాగుగా బోధపడుననియు, ప్రాతవిషయము మఱపు నకు రాకమునుపే అది వేడివేడిగ నుండగనే ఆ అంశమునకు సంబంధించిన క్రొత్త విషయము బోధింపబడు చుండుటచేత కాలము కలసివచ్చుననియు, అంశముయొక్క ఒకభాగమునకు మఱియొక భాగమునకు గల అన్యోన్య సంబంధము విద్యార్థు లకు బాగుగా తెలియుననియు దీనిగుణములుగా చెప్పుదురు.

ఈ పద్ధతి వాడుకలో లేదన్నమాట మన మందర మెరిగినదే. దీనిని ఏకకేంద్ర పద్ధతి (Concentric method) త్రోసివేసినది. కావున నీపద్ధతికంటె ఏక కేంద్రపద్ధతి ఉత్తమ మని నిస్సందేహముగా జెప్పవచ్చును. 10 వరకు గల సంఖ్యల జ్ఞానమునే సంపాదించుటకు తారుమారగు ముక్కుపచ్చలారని మొదటితరగతి విద్యార్థి కోట్లవరకు సంఖ్యల నెట్లూహింప గలడు? స్థానములవిలువ నెట్లుగ్రహింపగలడు? పెద్దవారి యాలోచనవలెనే విద్యార్థి యాలోచన కూడ యుండు ననియు, పెద్దల కేది హితవో విద్యార్థులకు కూడ నదియే హితవనియు తలపోయుట ఈపద్ధతిలోని తప్పునకు కారణములు. బాలబాలికల మానసిక తత్వమునుబట్టి బోధనాపద్ధతు లుండ

వలెనని సర్వజనవిదితమైన ఈరోజులలో అంశముల పద్ధతిని పట్టుకొని వ్రేలాడు మూఢుడుండడు. ఈపద్ధతికి ప్రాథమిక పాఠశాలలలో ఎంతమాత్రమును తావులేదు. విద్యార్థులు పెద్ద వయస్సుగలిగిన వారైనపుడును, ఉన్నతవిద్యను నేర్చుసమయమందును ఈపద్ధతికి గౌరవస్థాన మొసగవచ్చును.

ప్రశ్నలు

1. అంశములపద్ధతియనగా నేమి? ఉదాహరణపూర్వకముగ తెల్పుము?
2. అంశముల పద్ధతియొక్క ముఖ్యలాభము లేమి? దీనిని ఏ తరగతి విద్యార్థుల కుపయోగింపనగును?
3. అంశములపద్ధతియొక్క నష్టములను దెలిపి, అది ప్రాథమిక పాఠశాలలో నేల ప్రవేశపెట్టకూడదో తెలుపుము.
4. అంశముల పద్ధతికిని, ఏకకేంద్ర పద్ధతికిని గల తారతమ్యమును విశదీకరింపుము.

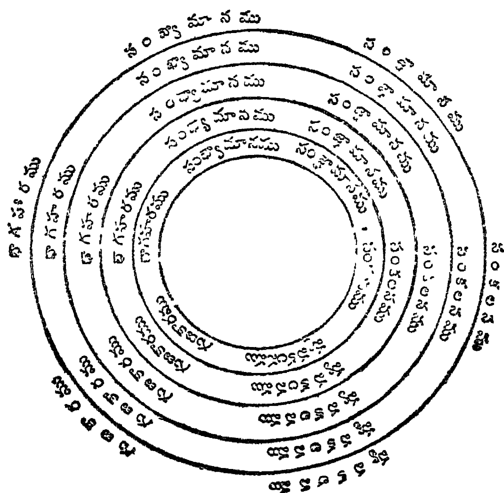
7. ఏకకేంద్రపద్ధతి (Concentric Method) శంఖాకార పద్ధతి (Spiral Method)

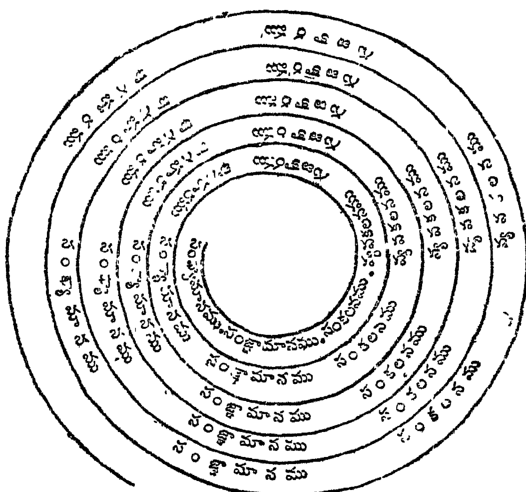
సంఖ్యామానము, సంజ్ఞామానము, సంకలనము, వ్యవకలనము, గుణకారము, భాగహారము మొదలగు అంశములను కొంతవరకు బోధించి, మరల మరల నీవిషయములనే తీసికొని వెనుకటికంటె విపులముగ బోధించు పద్ధతికే ఏకకేంద్రపద్ధతి లేక శంఖాకృతిపద్ధతి యనిపేరు. బోధింపవలసిన విషయ మంతయు పూర్తియగువరకు నిట్లు తిరిగి తిరిగి వానిని బోధింపవలెను.

ప్రక్కపుటలోనున్న మొదటిపటమును చూడుము. అందు ఏకకేంద్ర వృత్తములు గలవు. అందు మిక్కిలిలోపల నున్న వృత్తముమీద సంఖ్యామానము, సంజ్ఞామానము, సంకలనము, వ్యవకలనము, గుణాకారము, భాగహారము అని వ్రాయబడి యున్నవి. ఈ వృత్తము మొదటి తరగతిలో బోధించు విషయములను సూచించు ననుకొందము. ఇచట 10 వరకు గల సంఖ్యల సామాన్యవిధులే తెలుపబడును. రెండవ వృత్తము రెండవతరగతిలో బోధించు విషయము లను తెలుపుచున్నది. ఈ వృత్తము మొదటిదానికంటె పెద్దది. కావున విషయములు వెనుకటికంటె విపులముగా బోధింపబడును. ఇట్లే తరువాతనుండు వృత్తములు తరువాత వరుసగ పైతరగతులలో బోధింపబడు విషయములను సూచించును. ఇది ఏకకేంద్రపద్ధతిని తెలుపు పటము.

రెండవపటమును జూడుము. ఇచ్చట వృత్తములు చుట్టుగా నుండుటచే దీనిని శంఖాకారమని యంటిమి. ఇచట మిక్కిలి లోపలనున్న వృత్తమున పైవిధముగా మొదటి తరగతిలో బోధించు విషయములను గురించితిమి. రెండవ వృత్తము మీద రెండవ తరగతిలో బోధించు నంశముల జూపితిమి. ఇట్లే తరువాత వృత్తములపై తరువాత బోధించు విషయములు చూపబడినవి. విషయము లిచట శంఖాకార పద్ధతిని అమర్చబడినవి.

పరిశీలించి చూచినచో రెండుపద్ధతులకును భేదములేదు. ఏకకేంద్రపద్ధతిని సూచించు బొమ్మలోని వృత్తములు వేరు వేరుగా నున్నవి. శంఖాకార పద్ధతిని సూచించు పటములో మొదటివృత్తము రెండవ వృత్తముతోను, అది మూడవ





దానితోను ఇట్లు వృత్తములు కలిసియున్నవి. విషయక్రమ

మును నిర్ణయించుటలో రెండు పద్ధతులును ఒకటే. బొమ్మ లలో అంశము లు మొదట నే క్రమములో తీసికొనబడినవో, పిమ్మటకూడ నా క్రమములోనే చూపబడినవి. కాని ఆ వరుస లోనే వానిని తీసికొనవలెనను నియమము లేదు.

అంశములపద్ధతి ప్రాథమిక పాఠశాలలలో నుపయోగించు టకు వీలులేదని ఇదివరలో తెలుపబడినది. దాని ముఖ్య మైన లోపములను తొలగించు పద్ధతి ఏకకేంద్రపద్ధతి లేక శంఖాకారపద్ధతి.

శంఖాకారపద్ధతి బోధించిన విషయములనే తిరిగి తిరిగి బోధనకు తీసికొనును. ఇట్లు తిరిగి ఆవిషయమునే తీసికొను టలో బోధించిన అంశమునే మరల బోధించిన కాలయాపన యగును. విద్యార్థుల కభిరుచి చెడును. కావున పునరుక్తి దోషము పొందకుండ చూచుకొనవలెను. ఇట్లు చేయుటకు ఏ తరగతిలో ఎంత వరకు ఒకఅంశమును గురించి బోధించ వలెనో వివరములతో సహా నిర్ణయించుకొనవలెను. ప్రాథ మిక పాఠశాలల విషయముల పట్టీని చూచిన ఈ దోషము సంభవింపకుండ ఏ తరగతిలో బోధింపవలసిన దెంతవరకో ఎంత స్పష్టముగా వ్రాయబడినదో తెలియును.

వృత్తమునకు వృత్తమునకును మధ్య కాల వ్యత్యాస మెంతయుండవలెను? ఒక సంవత్సరమా? లేక మాసమా? లేక వారమా? అను ప్రశ్నకు మనమిపుడు సమాధాన మొసగ వలెను. శంఖాకృతిపద్ధతి మంచిదే. ఇది అంశములపద్ధతియొక్క లోపములను తొలగించునన్న మాట వాస్తవము. కాని వార మున కొకసారిగాని నెల కొకసారిగాని తీసిన విషయములనే

మజిల తీసి బోధించిన ఈ పద్ధతివలన కలుగు లాభములు కలుగ నేరవు. అతిశీఘ్రముగా నంశములను మార్చుటచేత విద్యార్థికి వికారము కలుగవచ్చును. కొన్ని సోపానములైన నెక్కకుండ అంశమును మార్చుటచేత బాగుగా విషయమును గ్రహించుట కవకాశము కలుగదు. కావున సంవత్సరమున కొకసారి విషయములను తిరిగి తీసికొనుట ఉత్తమము. ఈ లోపుగ వదలిన అంశములను పూర్తిగా నెన్నటికిని వదలము. ప్రారంభములో సంకలనము బోధింపబడిన దనుకొనుము. వ్యవకలనము బోధించునపుడును, గుణకారము బోధించునపుడును దీనినిగుఱించి యాలోచింపక తీరదు. ఇట్లవసరమైనపు డెల్ల పూర్వజ్ఞానమును ప్రయోగించుట కాక్షేపణ లేదు; చేసితీరవలెను.

ప్రశ్నలు

1. శంఖాకారపద్ధతి యన నేమి ? దీనికిని, అంశముల పద్ధతికిని గల భేదమును ఉదాహరణపూర్వకముగా తెలుపుము.
2. శంఖాకారపద్ధతి నుపయోగించుటవలన గలుగు ముఖ్య లాభములను దెలుపుము.
3. శంఖాకారపద్ధతి నవలంబించుటలో నొక యంశమునకు నీ వెంతకాలమునకు తిరిగి వచ్చుచుందువు ? ఎందుచేత ?

---

8. వార్ధా విద్యావిధానము

ఇపుడు హిందూదేశములోని అన్ని రాష్ట్రములయందును అమలులోనున్న ప్రాథమిక విద్యావిధానము అసంతృప్తికరముగ నున్నదనియు, దీనికి బదులుగా సంతృప్తికరమగు

వేఱొక విద్యా విధానమును ప్రవేశపెట్ట వలయుననియు బహుజనాభిప్రాయమై యున్నది. నూతన విద్యావిధాన మెట్లుండవలెనో తలపోసి పలువురు వేరువేరు అభిప్రాయముల నొసగియున్నారు. దీనినిగూర్చి మహాత్మాగాంధిగారు కొన్ని వ్యాసముల వ్రాసియున్నారు. వారి సలహాల ననుసరించి విద్యాబోధనలో క్రొత్తమార్గమును త్రొక్కనెంచి కొందరు విద్యాధికులు 1937 సంవత్సరములో అక్టోబరు నెలయందు వార్ధాలో సమావేశమై, ఈ విషయములను విపులముగ చర్చించి, పిమ్మట కొన్ని తీర్మానములను చేసిరి వార్ధా విద్యావిధానము ఆ తీర్మానముల ఫలము.

ప్రారంభవిద్య ఉచితముగాను, నిర్బంధముగాను బాల బాలికల కొసగవలెననియు, ఇప్పుడు స్కూల్ ఫైనలు తరగతి వరకు చెప్పు విద్యనుండి ఇంగ్లీషుభాషను తీసివేసి మిగిలిన విషయములను వారికి ఏడుసంవత్సరములలో బోధింప వలె ననియు, ఆ విషయములను బోధించుటకు కొన్ని వృత్తివిద్య లను కేంద్రస్థానము దుంచవలెననియు, విషయబోధనకు మాతృభాషను వాడవలెననియు, విద్యార్థులు తయారుచేసిన వస్తువులనమ్ముటచే నుపాధ్యాయుల జీతములు వచ్చునట్లు సాధ్యమగునంతవరకు చేయవలెననియు, అహింసావ్రతమును విద్యార్థు లాచరణములో నుంచునట్లు ప్రయత్నించవలెననియు ఈవిద్యావిధానము తెలుపును.

వార్ధాపద్ధతి వృత్తివిద్యలకు ప్రాధాన్యము నొసగును. పూర్వకాలమున మనదేశమున వర్ణాశ్రమ ధర్మములనుబట్టి వ్రాయుట, చదువను బోధించినను, బోధింపకుండినను, వృత్తి

విద్యలను మాత్రము తప్పక బోధించెడివారు. అందఱును వంశపారంపర్యముగావచ్చు వృత్తుల నవలంబించుటచేత వృత్తి విద్యలో ప్రతివాడును నిపుణతను సంపాదించెడివాడు; కాని అతనికి చదువుటయందును, వ్రాయుటయందును ప్రావీణ్యత యుండెడిదికాదు. ప్రస్తుత విద్యావిధాన మందఱకును ఒకే విధమయిన విద్యను గఱపి వృత్తివిద్యలను స్పృశించునటుల చేయుచున్నది. కావున వానిని పునరుద్ధరించుటకు, పూర్వ ముండిన లోపములను లేకుండ చేయుటకును, నూతన విద్యా విధానమును వృత్తిప్రధానముగా చేసి, వృత్తులను కేంద్రమం దుంచి చదువుట, వ్రాయుట, గణితము మొదలగు విషయము లను ఆవృత్తివిద్యలతో జతపరచి బోధించవలెనని నిర్ణయిం చిరి. వృత్తులకు ప్రధానస్థాన మొసగ బడుటచేతను ఈవృత్తుల మూలకముగా నుపాధ్యాయుల జీతములకు సొమ్మును సంపా దింపవలెననుటచేతను రోజునకు ఒకపూట వృత్తులు గరుప బడును. రోజునకు 5 గం॥ వృత్తుల కొసగవలెనని గాంధీగారి యభిప్రాయము. అట్లుచేయుటచే విద్యార్థుల ఆరోగ్యము వృద్ధి యగుననియు, ఉపాధ్యాయులజీతములకు కావలసిన ధనము సమకూరుననియు, విద్యపూర్తియగుసరికి స్వతంత్రజీవనము చేయుటకు తగినశక్తిని విద్యార్థి సంపాదించుననియు నుడివిరి.

ఏబట్, వుడ్ దొరగార్లు పల్లెటూరులలో విద్యనుగఱ పుటకు వృత్తుల నాధారముగా చేసికొనుట మంచిదని ఇదివర లోనే చెప్పిరి. చేతిపనులను విద్యార్థులకు బోధించుటచే పెక్కు లాభములు గలవని విద్యాధికులు ఘోషించుచు న్నారు. కావున వృత్తులను సామాన్యవిషయములతో జత

పరచుట కేకక్రీవముగా నన్ని ప్రాంతముల విద్యావేత్తలును అంగీకరించిరి. కాని కమిటీవా రభిప్రాయపడినంత హెచ్చుగా వృత్తులకు ప్రధానస్థానమిచ్చుట మేలుకాదనియు, విద్యార్థులచే పనిచేయించి, వస్తువులనమ్మి ఉపాధ్యాయుల జీతముల నిచ్చుట మంచిదికాదనియు, ఆగర్భ శ్రీమంతులకును, గర్భదరిద్రులకును ఒకటే విధమయిన, విద్యనొసంగుట సమంజసమనియు వ్యాఖ్యానము కొందరు చేసిరి. మొత్తముమీద ఈ విద్యావిధానము కొన్ని ప్రాంతములలో కొద్దిగా ప్రవేశపెట్టబడినది.

గణితబోధనావిషయమై ఈపద్ధతి మనకు తెలుపు సందేశము నిపుడాలోచింతము. విషయములపట్టీలోనుండు అంశములను ప్రవేశపెట్టునపుడు కేంద్రవృత్తులతో జతపరచుమనియు, ఆ అంశములకును వృత్తివిద్యకును పరస్పరసంబంధ మేర్పఱపుమనియు నిది తెలుపును. నేతపరిశ్రమ కేంద్రవృత్తియనుకొందము. రాట్నములను లెక్కపెట్టించుట, రాట్నములను త్రిప్పునపుడు చక్ర మెన్నిసారులు తిరిగినదో విద్యార్థులచే లెక్కపెట్టించుట, నేతపరిశ్రమలో వాడబడు మగ్గములు మొదలగు సాధనములన్నియు లెక్కపెట్టించుట, ఏకులను లెక్కపెట్టించుట, ఏకులను పదులుపదులుగా కట్టలు కట్టించి పదికంటె హెచ్చుగానుండు సంఖ్యలను బోధించుట, స్థానముల విలువను బోధించుట, వడికిననూలుపొడవునుకొలిపించుట, తయారైన నూలునుతూచుట, నేతకునూలిచ్చునపుడు తూచుకొని, తిరిగి వచ్చినపుడు బట్టలనుతూచుకొని రద్దుఎంతోకనుగొనుట, నేత పరిశ్రమకు సంబంధించిన జనాభా లెక్కలను తయారుచేయుట,

ప్రతిపంపించు వైశాల్యములమీద లెక్కలు, సాలువపుకు టకు, నేయుటకగుఖర్చుమీద లెక్కలు – ఇట్లనేకవిధములుగా సామాన్యముగా గణితములో మనముబోధించు విషయము కేంద్రవృత్తికి సంబంధించునట్లు చేయవచ్చును.

ప్రశ్నలు

1. వార్ధా విద్యావిధానము ననుసరించి మొదటితరగతికి గణితము నెట్లు బోధింతువో తెలుపుము ?
2. వ్యవకలనమును బోధించుటకు వార్ధా పద్ధతితో సంబంధించి నీవు బోధించు విషయమును తెలుపుము ?
3. ఏదైన నొక వృత్తివిద్యను కేంద్రముగా తీసికొని శాతములను ఐదవ తరగతి కెట్లు బోధింతువు ?
4. వార్ధా విధానమును గణితబోధనకు పరిపూర్ణముగావాడుటకభ్యంతరము లేమైన నున్నవా ? అవి ఏవి ?

---

9. యత్నముల పద్ధతి (Project Method)

ఏదైన నొకయత్నమును తలపెట్టి దానిద్వారా నూతన విషయమును బోధించుటమంచిదని ఈపద్ధతియొక్క ముఖ్యాభిప్రాయము. ఐదవతరగతి బాలురచే బంతియాటకు స్థలము (Badminton Court) ను తయారుచేయించుట యను యత్నమును తలపెట్టించితి మనుకొందము. ఇచట కావలసిన స్థలము నిడుచతురాకారముగా నుండవలెను. మిట్టపల్లములు లేక సమముగా నుండవలెను. కావున విద్యార్థు లట్టి స్థలము బడి యావరణములో నెక్కడ దొరకునో చూచుకొవలెను. అది చదునుగా లేనియెడల మిట్టపల్లముల పోగొట్టి ఉపయోగ యోగ్యముగా దానిని విద్యార్థులు చేయవలెను ; లేదా

చేయించవలెను, ఇతరులచే చేయించేయెడల దానికగుఖర్చును లెక్కచూడవలెను. స్థలముయొక్క ఆకారమునేర్పరచుటలో వేరొక స్థలమునుకొలిచి దానికొలతలను దీసికొని ఆ కొలతలలో నిచట కావలసిన యాకారము నేర్పరచవలెను. ఇట్లు చేయుటలో కొలతలను కొలుచుట, ఇచ్చిన కొలతలతో నిడు చతురాకారపు స్థలముల నేర్పరచుట విద్యార్థులు నేర్చికొందురు. స్థలములోనున్న గడ్డిమొక్కలను చెక్కించి వేయుట లేక చదునుచేయబడిన భూమి సణగ ద్రొక్కించుట కగు కర్చును విద్యార్థులు లెక్కచేయవలెను. పిమ్మట బంతి ఆటకు కావలసిన గీతలను గీయుట, రాటలను పాతుట చేయవలెను. కావున ఆపనులకు కావలసిన కొలతలను విద్యార్థులు తీసికొని వానిని చేయుదురు. పనియంతయు పూర్తియగుసరికి దానివిషయమైన పరిపూర్ణాభిప్రాయమువిద్యార్థులకు కలుగును.

యత్నమనునది యొకపని. అది స్వభావసిద్ధమైన పరిస్థితులలో పూర్తి కావింపబడును. యత్నములలో పెద్దవి, చిన్నవి అని రెండురకములు. చిన్నవి పైనుదహరించిన యత్నమువలె సులభముగాపూర్తియగునవి. పెద్దయత్నమును పూర్తిచేయుటకు కొన్నిసంవత్సరములుకాని, మాసములుకాని పట్టును. దానిని జయప్రదముగా పూర్తిచేయుట కనేక విషయ భాగములు చదువవలసివచ్చును. ప్రాథమిక పాఠశాలలో పెద్దయత్నముల కవకాశములేదు. చిన్నయత్నములు చేయవచ్చును. నారుగజముల పందెము, ఫర్లాంగు పందెములకు కావలసిన బాటలు వేయుట, బడితోటలో మొక్కలు నాటుటకు వృత్తాకారముగను, నిడు చతురాకారముగను మడు

లను తీసికొనుట, ఘనముల కొలుచుటయును, తూచుటయును కావలసిన కొలపాత్రలను, తూనికరాళ్ళను తయారు చేయించుట మొదలగునవి తలపెట్టదగు చిన్న యత్నములు.

ప్రశ్నలు

1. గణితబోధనలో మూడవతరగతిలో నీవేయత్నములను తలపెట్టెదవు?
2. యత్నపుపద్ధతివలన కలుగు లాభములను గణితబోధననుంచి ఒక యత్నమును దీసికొని తెల్పుము.
3. ప్రాథమిక పాఠశాలయందు ఐదవతరగతియందు నీ వేయే యత్నములు గణితములో చేయించవచ్చును? వానియుద్దేశము లేమి?
4. యత్నములచే గణితము బోధించుటకు అంతరాయము లేమి?

10. పరస్పర సంబంధము (Correlation)

గణితము పాఠశాలలో బోధింపబడు ఇతర విషయములతో జతపరచి బోధించుటకే పరస్పర సంబంధమును కల్పించుట యందుము. అది ఎంతవరకు సాధ్యమో ఆలోచింతము. గణితములో చేయబడిన ఒక్కొక్క యత్నమును గుఱించి తెలుగుపాఠములో వ్యాసమును వ్రాయింపవచ్చును. మఱియు గణితబోధన చేయునపుడు తప్పుగా నుచ్చరింపబడు ఉచ్చారణదోషములను సవరించుటచేతను, తప్పుగా వాడబడు భాషను సవరించుటచేతను భాషకును, గణితమునకును పరస్పరసంబంధ మేర్పడును. సంకలన వ్యవకలనములకు కొన్ని లెక్కలను చరిత్రనుండి తీయవచ్చును. అశోకుడు క్రీ. పూ. 273 మొదలు 232 వరకు రాజ్యముచేసెను. అతడెంతకాలము పరిపాలించెను? క్రీ. పూ. 32 వ సం. నుంచి క్రీ. త. 40 వరకు

ఎన్ని సంవత్సరములు ? భూగోళ శాస్త్రమునకు గణితము నకును పరస్పర సంబంధమును బాగుగా కల్పింప వచ్చును. దిక్కులు, కాలమానము, బడికిని ఊరిలోని ముఖ్య ప్రదేశ ములకును గల దూరములు, గ్రామములోనివృత్తులు, నదులు, కాలువలు, రోడ్లు మొదలగువాని పొడవులు, గ్రామము లోని వర్తకము, పటములను పరిమాణమునకు గీయుట, ఎగు మతులు, దిగుమతుల పట్టీలను తయారుచేయుట - ఇవి యన్నియు నిట్టి పరస్పర సంబంధమున కవకాశమును గల్పించు విషయములు.

ఈపరస్పర సంబంధమువలన కొన్ని లాభములుగలవు. విషయములను కలిపి బోధించుటచే ఒకటి మఱియొక దానికి సహాయకారిగా నుండును. విద్యార్థులకు రెండింటియందును అభిరుచి కలుగును. రెండుసారులు వేరువేరుగా చదువవలసిన విషయ మొకేసారి విద్యార్థినేర్చుకొనును. కావున కాలము కలసివచ్చును.

ప్రశ్నలు

1. పరస్పర సంబంధమనగా నేమి? గణితమునకును భూగోళశాస్త్రమున కును దానినెట్లు కల్పించెదవు ?
2. పరస్పర సంబంధమువలన కలుగు లాభమేమి ?
3. భాషకును గణితమునకును పరస్పర సంబంధమును కలుగచేయుటకు మూడు ఉదాహరణలిమ్ము.
4. చరిత్రను గణితముతో పరస్పర సంబంధము కలుగునటుల బోధింప గలవా ? ఎట్లు ?
5. గణితమునకును తోటపనికిని పరస్పర సంబంధము నెట్లు కలుగజేయు దువు ?

(8)

11. ఉపన్యాస పద్ధతి

బోధింపవలసిన విషయమును వరుసగా ఉపన్యాస ధోరణిలో చెప్పుటకే ఉపన్యాసపద్ధతి యని పేరు. మాట యొక్క వేగమును సరిగానుండునట్లు చేసికొని, విషయమును సరియైన క్రమములో సవరించుకొని, ఉపకరణముల నుపయోగించుచు సరియైన స్థాయిలోనొసగు నుపన్యాసము మంచిదని పించుకొనును. ఉపన్యాస ధోరణిని పాఠములు బోధించిన యెడల స్వల్పకాలములో నెక్కువవిషయమును ముగించ వచ్చును. ఉపాధ్యాయున కిది చాల సులభమైనపద్ధతి. కాని ఈ పద్ధతి నుపయోగించుటవలన చాల నష్టములు కలవు. ఉపన్యాసములు వినుటవలన గణితములో ప్రావీణ్యత చేకూ రదు. ఉపాధ్యాయుడు ఉపన్యాసమును బోధించుచుండగా విద్యార్థిదృష్టి అన్యథావర్తించును. ముఖ్యముగా నిది ప్రాథ మిక పాఠశాలలలోని విద్యార్థులకు బొత్తిగా పనికిరాదు. ఇది బాగుగా వయస్సువచ్చిన విద్యార్థులకు బోధించుటకును కాలేజీ తరగతుల బోధనకును, తగినపద్ధతి. ఈ పద్ధతిని ప్రాథ మిక పాఠశాలలలో వాడినయెడల విద్యార్థులు గణితమును గ్రహించుట చాలకష్టము. విద్యార్థు లెంతవరకు పాఠమును గ్రహించిరో కనుగొనుటకిది ఉపాధ్యాయున కవకాశ మీయదు. ఒకవిషయము తెలియనపుడు తరువాతవిషయము అసలే బోధపడదు. కావున ఈ పద్ధతిని ప్రాథమిక పాఠ శాలలో వాడరాదు.

ప్రశ్నలు

1. ఉపన్యాసపద్ధతి ప్రాథమిక పాఠశాలలో ఎందుచేత వాడకూడదు?
2. గణితబోధనకుఉపన్యాసపద్ధతి అసలే పనికిరాదనుటకు కారణమేమి?

3. గణితబోధనలో ఉపన్యాసపద్ధతిని ఏతరగతులకు, ఎట్టి విద్యార్థులకు వాడవచ్చును? ఎందుచేత?

---

12. హ్యూరిస్టిక్ పద్ధతి

ఉపన్యాసపద్ధతి ఉపాధ్యాయునకు సులువైనను దానిని గణితబోధనకు ప్రాథమిక పాఠశాలలో వాడరాదని పైన చెప్పబడినది. విద్యార్థులదృష్టిని ఉపన్యాసము ఆకర్షింపక పోవుటయు, వారి స్వయంకృషి నుపయోగించక పోవుటయు నాపద్ధతి యొక్క ముఖ్యలోపము. ఈ లోపమును తొలగించు పద్ధతికే హ్యూరిస్టిక్ పద్ధతి యనిపేరు. ఇది గణిత బోధనకు మిక్కిలి అనువగు పద్ధతి.

ఈ పద్ధతిప్రకారము ఉపాధ్యాయుడు విద్యార్థుల కేమియు తిన్నగా చెప్పడు. సరియైన ప్రశ్నలచేతను, తగు సలహాలచేతను వారే విషయమును పరిశోధించి అవసరమైన జ్ఞానమును సంపాదించునట్లు చేయును. ఉపాధ్యాయుని ప్రశ్నలు విద్యార్థి నాలోచించునట్లు చేయును. పిల్లవాని యొక్కస్వయంకృషిచేతను, స్వతంత్రాలోచనముచేతను క్రొత్త విషయ మాతనికి తెలియును.

ఈ పద్ధతి వాడబడుచున్నప్పుడు విద్యార్థి ప్రారంభము నుండి చివరవరకును చురుకుదనమును కలిగియుండును, కాని ఉపన్యాసపద్ధతిలోవలె మందముగా నుండడు. ప్రశ్నలమూలకముగాను, సలహాలతోను నూతన విషయమును విద్యార్థి తెలిసికొనజాలని స్థితియందున్నప్పుడు ఉపాధ్యాయుడా విష

యమును విద్యార్థికి చెప్పివేయును. కావున ఇతర పద్ధతులుపయోగింపబడునపుడు 'చెప్పుట' వాడబడును.

ఈ పద్ధతి ప్రశ్నోత్తరములపద్ధతి యైనప్పటికి ఇచ్చట వాడబడు ప్రశ్నలు ముఖ్యముగా విద్యార్థుల యాలోచనను వృద్ధిపొందించవలెను. వారి యాలోచనము నభివృద్ధిపరచని ప్రశ్నలు వేయబడినయెడల నవి ఈ పద్ధతికి జెందవని నిస్సందేహముగా జెప్పవచ్చును. ఒక సమచతురమును జూపి 'ఇది ఎట్టిబొమ్మ ?' అని యడిగిన విద్యార్థి యాలోచించి సమాధానమును చెప్పవలసియుండును. కావున అది హ్యూరిస్టిక్ ప్రశ్న. "ఇదిసమచతురమేనా" యని యడిగిన వెంటనే 'ఔను' అని యాలోచన యంతగా చేయనక్కరలేకుండగనే సమాధానము చెప్పవచ్చును. ఇట్టిప్రశ్న హ్యూరిస్టిక్ ప్రశ్న కాదు. ఇట్లే" గజమునకు అడుగులు మూడేనా? పొడుగును వెడల్పుచేత గుణించిన నిడుచతురమును వైశాల్యము వచ్చునా? అని యడుగుటనుమాని హ్యూరిస్టిక్ పద్ధతిలో "గజమునకు అడుగులెన్ని? నిడుచతురము, వైశాల్యమెట్లు వచ్చు?" అని యడుగవలెను. కావున నీపద్ధతిని వాడునపుడు ప్రశ్నలను వేయుటలో జాగ్రత్తయుండి తీరవలెను.

లాభములు

ఉపన్యాసపద్ధతిలోవలెగాక ఇచట విద్యార్థు లెంతవరకు గ్రహించిరో వారిచ్చుసమాధానములనుబట్టి తెలియుచుండును. విద్యార్థుల సమాధానములనుబట్టి ఉపాధ్యాయుని వేగమును నిర్ణయించుకొనవచ్చును. తరగతిలోని ప్రతి విద్యార్థి ఎంతవరకు విషయమును గ్రహించుచున్నాడో

తెలిసికొనుట కుపాధ్యాయునికి అవకాశము గలదు. బోధింప బడిన అంశము బాలబాలికలకు బాగుగా తెలియును. విద్యార్థులు తమంతటతామే ఆలోచించియు, చేసియు నూతన విషయమును కనుగొనుటచే వారికీపద్ధతి హితవుగనుండును. చదువుకొనవలెనను అభిరుచి వారికి గలుగును. వారి హేతువాదనాశక్తి అభివృద్ధియగును. నూతనవిషయము తరగతిలో బోధింపబడునపుడే దానిని పరిపూర్తిగా విద్యార్థి గ్రహించును. కావున ఇంటివద్ద మఱల నీ విషయగ్రహణమునకు కాలము వినియోగింప పనిలేదు.

నష్టములు

ఎంతమంచి పద్ధతికైనను కొన్ని లోపము లుండకపోవు. హ్యూరిస్టిక్ పద్ధతిలోపము లెంతవరకు నష్టదాయకములో యిప్పుడు విమర్శింతము. ఇది ఉపన్యాసపద్ధతివలె త్వరగా నడువదు. అడుగడుగునకు ఆగి వెళ్ళవలసిన పద్ధతి యగుటచే, ముఖ్యముగా ప్రారంభములో చాలకాలమును తీసికొనును. కాని విద్యార్థులును ఉపాధ్యాయులును దీనికి బాగుగా నలవాటుపడిన పిమ్మట నిదియును వేగముగా సాగును. ఇది ఉపాధ్యాయునకు ఉపన్యాసపద్ధతికంటె కష్టతరమైనది. తాను వేయవలసిన ప్రశ్నలను, ఉపయోగించవలసిన ఉపకరణములను గురించి విశేషముగా నాలోచింపవలెను. విద్యార్థులందరికిని బోధించిన విషయము ఆమూలాగ్రముగ తెలియజేయు బాధ్యత అతనిదై యున్నది. పరిశోధనకు తెలివితేటలు హెచ్చుగా కావలెనుగదా! ప్రాథమిక పాఠశాలలోని బాలు రందుకు తగియుందురా! యను.

ప్రశ్నకు మన మొసగు సమాధాన మిగి. ప్రాథమిక పాఠశాలలలో బోధించు గణితమునకు సామాన్యమైన తెలివి తేటలు చాలును. విశేషమేధాశక్తి అనవసరము. సర్వసాధారణముగా సరియగు ప్రశ్నలవేసి, విద్యార్థిచే క్రొత్తవిషయమును కనుగొనజేయ వచ్చును. ఎప్పుడైనను విద్యార్థినూతనవిషయ పరిశోధన చేయలేకపోయినప్పుడు, ఉపాధ్యాయుడా విషయము నాతనికి చెప్పవచ్చును. పెద్దవారికి గల హేతువాదనాశక్తి ప్రాథమిక పాఠశాలలోని బాలబాలికలకు లేకపోయినప్పటికిని, మనము సాధారణముగా నడుగు ప్రశ్నలకు సమాధానముల పరిశీలించి గ్రహించుటకు తగినశక్తిని పిల్లలు కలిగియుందురు. వారికిగలశక్తి మనపనికి చాలును. ఎల్లప్పుడును ఆటలమీాద దృష్టిగల యీ విద్యార్థులు నూతన పరిశోధన కిష్టపడరని కొందరందురు. విద్యార్థి స్వభావమును గ్రహించి దాని ననుసరించి ఆటలద్వారా బోధించుటయే దీనికి తగినమందు. విద్యార్థులు మనము చెప్పబోవు విషయముల నింటివద్ద నేర్చుకొని వచ్చినగాని, పుస్తకములు ముందుగా చూచివచ్చినగాని, మనపని కాటంకముకలుగును. ఎల్లప్పుడును ఒకేపుస్తకమునుండి సమస్యలను దీయక అనేక పుస్తకములనుండి ప్రశ్నలను గ్రహించియు, ఉపాధ్యాయుడు స్వయముగా గొన్ని సమస్యల కల్పించియు నీలోపము లేకుండ జేసికొన వచ్చును.

పైనజెప్పిన నష్టములు కొంతవరకున్నను ఈ పద్ధతివలన గలుగు లాభము లమూల్యములు. గణితబోధనకీపద్ధతి ముఖ్యముగా తగియున్నది. అందుచేత దీనిని తరచుగా గణితబోధనకు వాడుదురు. ప్రాథమిక పాఠశాలలలో మొదటి

రెండు తరగతులలోను ఆటలపద్ధతులను, వస్తువులను విశేషముగా వాడవలెను. ఆ పిమ్మట హెచ్చుగా వాడు పద్ధతి ఇదియే.

ప్రశ్నలు

1. హ్యూరిస్టిక్ పద్ధతియొక్క ముఖ్యలక్షణముల మూడింటిని పేర్కొనుము?
2. గణితబోధనలో హ్యూరిస్టిక్ పద్ధతివలన గలుగు లాభముల నైదింటిని వ్రాయుము ?
3. ఈ పద్ధతిని వాడుటకు సర్వసామాన్యముగా జెప్పబడు నభ్యంతరముల నాల్గింటిని విమర్శించుము.
4. ప్రశ్నోత్తరముల పద్ధతికిని, హ్యూరిస్టిక్ పద్ధతికినిగల భేదమును గణిత బోధననుండి ఉదాహరణలను తీసికొని తెలుపుము.
5. ఉపన్యాసపద్ధతిలో గొప్ప లోపము లేవి ? వానిని పోగొట్టు పద్ధతి యేది ? అది వాని నేవిధముగా పోగొట్టును ?
6. ఎట్టిసందర్భములలో 'చెప్పుటను' హ్యూరిస్టిక్ పద్ధతి ఆమోదించును?
7. 'ఉపాధ్యాయుఁడు తన భారమును తగ్గించుకొనుటకు హ్యూరిస్టిక్ పద్ధతిని వాడుచున్నాడు' విమర్శింపుము ?
8. "హ్యూరిస్టిక్ పద్ధతిలో బోధన సున్న" వివర్శింపుము.

---

13. కిండర్ గార్టెన్ పద్ధతి

మూడు మొదలు ఎనిమిదిసంవత్సరముల వయస్సువరకు నుండు బాలబాలికలబోధనకొరకై ఫ్రోబెల్ అను విద్యావేత్త ఈపద్ధతిని ప్రవేశపెట్టెను. 'కిండర్‌గార్టెన్' అనగా పిల్లలతోట యని యర్థము. పిల్లలను తోటలోని మొక్కలతోను, ఉపా-

ధ్యాయుని తోటమాలితోను పోల్చవచ్చును. తోటమాలి తోటలోని ప్రతిమొక్కకు కావలసిన దేదో కనిపెట్టి దానికను కూలమగు పరిస్థితులను కల్పించునట్లు ఉపాధ్యాయుడు ప్రతి విద్యార్థియొక్క అవశ్యకతను కనిపెట్టి, వాని కనువగు పద్ధతు లను వాడవలెను. ఈపద్ధతిలో విద్యార్థులు తోటలోనిబాలుర వలె ఇష్టమువచ్చినటుల ఆటలాడుకొని నూతన విషయములను నేర్చుకొందురు. ఇది ఆటపద్ధతియే గాక విద్యార్థి మానసిక తత్వము ననుసరించు పద్ధతి.

చిన్న వయసుగల పిల్లలకు సహజమైన గొప్ప చురుకు తనమును సరియైనమార్గములకు త్రిప్పి విద్యను గఱపవలెను. ఆటయందు అభిరుచి క్రొత్తవిషయముల తెలిసికొనవలెనను పరిశోధకబుద్ధి (Curiosity) నిర్మించుటకు గల ఆసక్తి – ఇవి బాల్యగుణములు. కిండర్ గార్టెన్ పద్ధతి వీనినుపయోగించును. విద్యార్థియొక్క జ్ఞానమును వృద్ధిచేయుటమాత్రమె ఉపాధ్యా యుడు ముఖ్యోద్దేశముగా నుంచుకొనక వానికి స్వాతంత్ర్య మిచ్చి వాని కోరికప్రకారము బోధనను గావించును. వస్తువు లను, పటములను ఉపయోగించి పాటలు, ఆటలు నృత్యముల ద్వారా గణితమును బోధింపవలెనని ఈ పద్ధతి తెలుపును. విద్యార్థి ఒకేపనిని చాలకాలము చేయలేడు. అతని మనసొక చోట స్థిరముగానుండదు. అతడు తఱచుగా గదలుచుండును. ఈ బాల్య లక్షణముల నన్నియు మనసునందిడుకొని ఈ పద్ధతి ప్రవర్తించును.

ఈ పద్ధతి మాంటిసోరీపద్ధతివలె చిన్నవయస్సు గల విద్యార్థుల కుపయోగించును. మాంటిసోరీ పద్ధతిలో తరగతి

యుండదు ఇచ్చట నుండియు సంఖ్యాజ్ఞానమును బాలురకు గరపుట కీ పద్ధతిని వాడవచ్చును. రంగులబంతులును, బంతుల చట్రమును ఈ సందర్భములో వాడబడును. బటానీలను నీళ్ళలోనానవేసి వానికి పుల్లలను గుచ్చి సంఖ్యలయాకారము వచ్చునట్లు విద్యార్థులు చేయుదురు. ఆటలలోను పాటలలోను మునిగి సంతోషకరముగాను, స్వేచ్ఛతోను విషయజ్ఞానమును పిల్లలు సంపాదింతురు.

లాభములు

ఈ పద్ధతివలన లాభము లనేకములు గలవు. ఇది విద్యార్థుల స్వభావమును బాగుగా పరించి, వారి కనుగుణ్యముగా నుండునట్లు చేయబడినది. దీనిని వాడుటవలన చదువు బాలబాలికలకు సంతోషకరముగా నుండును. కాని కష్టతరముగా నుండదు. ఇది ఇంద్రియ శిక్షణ నొసగుపద్ధతి. సంఖ్యాజ్ఞానమును బోధించుటలో మాంటిసోరీ పద్ధతికంటె ఉత్తమమైనది ఆటపద్ధతి యగుటచే విద్యావేత్తల యామోదము నమితముగా పొందుచున్నది.

నష్టములు

ఈపద్ధతికి సాధారణముగా రెండు అభ్యంతరములు చెప్పబడుచున్నవి. సంతోషముగా నాటకాలాడుచు, పాటల పాడుచు స్వయంకృషిచే విద్యార్థి నూతనవిషయమును గ్రహింపవలెననుటచే నుపాధ్యాయుడు తరగతికంతకును ఒక్కసారిగా బోధనచేయుట కవకాశము తగ్గుచున్నది అనునది మొదటిది. "జీవన మెల్లప్పుడును సుఖదాయకముక నుండదుకదా ! మన మీ బాలబాలికలకు ఎల్లప్పుడును

సౌఖ్యముగ సాంఘికన్ని చేసిన మాసప్రాంతపు వారు జీవితము యొక్క కష్టములను, బాధ్యతలను సహించుటకును వహించుటకును తగియుందురా?" యనునది రెండవది. విద్యార్థులు చిన్న వయస్సు నుండియు జీవనముయొక్క క్లిష్టసమస్యల నాలోచింపఁ బనిలేదనియు, అట్టి అవసరము వచ్చునపటికి పద్ధతి మూలబడు ననియు, ఈ పద్ధతి గుంపు పనిచేతను, సంఘజీవనముచేతను క్రమశిక్షణకు తావొసగుచున్న దనియు దీనికి సమాధానము చెప్పవచ్చును.

ప్రశ్నలు

1. కిండర్ గార్డెన్ పద్ధతిని స్థాపించిన వారెవరు? ఆపద్ధతి మూలలక్షణము లేమి? అది ఏవయసుగల విద్యార్థుల కుపయోగింపవలెను?
2. మొదటితరగతి గణితబోధనకు కిండర్ గార్టెన్ పద్ధతిని నీ వెట్లుపయోగింతువు?
3. గణితబోధనకు కిండర్ గార్టెన్ పద్ధతి నుపయోగించుటచే గలుగు లాభము లెవ్వి?
4. కిండర్ గార్టెన్ పద్ధతిని వాడుటకు సాధారణముగా తెలుపబడు రెండు అభ్యంతరము లేవి? వానిని విమర్శింపుము.

---

14. మాంటిసోరి పద్ధతి

దీని స్థాపకురాలు మాంటిసోరి యను ఇటలీ దేశపు స్త్రీ. ఆమె 1870 వ సంవత్సరమున జన్మించినది. ఇప్పటికిని జీవించియున్నది. ఆమె డాక్టరుపరీక్షలో నుత్తీర్ణురాలై, మతి భ్రమించిన రోగుల వైద్యము చేయుచు వారికి మందుకంటె సరియైనవిద్య అవసరమని కనిపెట్టినది. క్రమముగా వారికి విద్యను గఱపుట ప్రారంభించి, తా నవలంబించిన పద్ధతు

లఖండ దిగ్విజయమును పొందుటను గ్రహించెను. క్రమముగా తన పద్ధతిని సామాన్య విద్యార్థుల కుపయోగించి, అది వారి కెంతయు తగియున్నదని నిర్ధారణము చేసెను.

స్వాతంత్ర్యము, కండరములకు తరిఫీదు, ఇంద్రియశిక్షణము అను మూడు ముఖ్యవిషయములపై నామె పద్ధతి యాధారపడినది. స్వాతంత్ర్య మనుపేరుతో ఆమె తరగతిని నిర్మూలము చేసినది. విద్యార్థులకు పరిపూర్ణస్వాతంత్ర్య మొసగబడినది. వారేమి చేయుచుందురో చూచుచు, వారికి కావలసిన వస్తువులనుంచుచు ప్రారంభములో కొంతసలహానిచ్చుట ఉపాధ్యాయునిపని. విద్యార్థి ఏమియు నేర్చుకొనక కాలము వ్యర్థపుచ్చినను శిక్ష లేదు. కండరముల పుష్టికొరకు డ్రిల్లును, ఇంద్రియ శిక్షణము కొరకు బోధక వస్తు సముదాయము (Diductic apparatus) ను వాడబడును.

కిండర్ గార్టెన్ పద్ధతివలె నిదియు ఆటపద్ధతి. విద్యార్థుల మానసికతత్త్వము నాలోచించి వారి కనుగుణముగా నేర్పరుప బడినది. దీనిని వాడిన విద్యార్థులు అమితముగా సంతోషింతురు. స్వాతంత్ర్యము, కండరములకు తరిఫీదు, ఇంద్రియ శిక్షణ మను మూడు ముఖ్య విషయములు విద్యావేత్తల యామోదమును బొందినవి. ప్రారంభ దశయందు గణిత బోధన కీ పద్ధతి యుపకరించును.

మతిభ్రమించినవారికి పనికివచ్చు పద్ధతిని మామూలు బడులలో ప్రవేశపెట్టుట సమంజసమేనా యని కొందరందురు

ఇంద్రియ శిక్షణము నొసగినంతమాత్రమున ఇతర మానసిక శక్తులు వృద్ధిపొందవు. కావున వాని యభివృద్ధికి ఏ పద్ధతిలోనైన తావొసగవలెను. పంచేంద్రియములలో నొక్కసారిగా రెండు మూడు ఇంద్రియముల నుపయోగించుటకీ పద్ధతి ప్రయత్నింపకపోవుట లోపమనికొందరందురు. తరగతి లేకుండ చేయుటచే సంఘజీవనము లేకపోయినది. విద్యార్థి యితరులతో కలియక పోవుటచే స్వార్థకాంక్షను అలవడజేసికొనును.

ప్రశ్నలు

1. మాంటిసోరీపద్ధతియొక్క ముఖ్యలక్షణముల దెల్పుము. దాని ముఖ్యోపయోగమేమి?
2. ఆటపద్ధతు లనగా నేమి? రెండు ఆటపద్ధతులను తెలుపుము. వీనిలో నొకదాని లక్షణముల వ్రాయుము. గణితబోధనలో దాని ప్రయోగమును తెలుపుము.
3. మాంటిసోరీ పద్ధతియొక్క ముఖ్యలాభము లేమి?
4. దానిని వాడుటకు అభ్యంతరము లేమైన కలవా? అవి ఏవి?
5. మాంటిసోరీ, కిండర్ గార్టెను పద్ధతులకుగల పోలిక ఏమి? భేదమేమి?

15. ప్రతిష్ఠాపన పద్ధతి (Inductive Method) ప్రయోగ పద్ధతి (Deductive Method)

నిడుచతురము వైశాల్యమును బోధించుటకు (1) 2 అం. పొడవు, 1అం. వెడల్పుగల నిడుచతురమును గళ్లకాగితముపై గీయించి చ. అం. గళ్ళను లెక్కపెట్టించి దాని వైశాల్యము 2 చ. అం. అని రాబట్టుము. (2) 3 అం. పొడవు, 1 అం. వెడల్పుగల నిడుచతురమును తరువాత గీయించి అట్లే

దానివైశాల్యము 3 చ. అం. అని రాబట్టుము. (గ) 3 అం. పొడవు, 2 అం. వెడల్పుగల నిడుచతురమును పిమ్మటగీయించి దానివైశాల్యము 6 చ. అం. అని రాబట్టుము. రాబట్టబడిన విషయముల నల్లబల్లపై క్రింది విధముగా జూపుము.

నిడుచతురము పొడవు.	నిడుచతురము వెడల్పు.	నిడుచతురము వైశాల్యము	పొడవు× వెడల్పు
అం.	అం.	చ. అం.	
2	1	2	2
3	1	3	3
3	2	6	6

ఆఖరునసున్న రెండుకాలములను బాలురచే పరిశీలింపజేసి, పొడవును వెడల్పుచే గుణించిన నిడుచతురము వైశాల్యమువచ్చునని రాబట్టుము. ఈ పద్ధతికే ప్రతిష్ఠాపన పద్ధతియని పేరు. ఇది ప్రత్యేకవిషయములను పరిశీలించి వానికి సామాన్యముగా నుండు సూత్రములను కని పెట్టుము.

సూత్రముతో ప్రారంభించి, దానిని ప్రత్యేక విషయములకు ప్రయోగించు పద్ధతియే ప్రయోగపద్ధతి. ఈ పద్ధతిని నిడుచతురము వైశాల్యమును బోధించుట కుపయోగింపవలెనన్న, 'నిడుచతురము వైశాల్యము = పొడవు × వెడల్పు' అను సూత్రముతో పాఠమును ప్రారంభించవలెను. ఆసూత్రమును ప్రయోగించి మనకు కావలసిన నిడుచతురముల వైశాల్యమును కనుగొనవలెను.

నూతన విషయ పరిశోధనకు ప్రతిష్ఠాపనపద్ధతి చాల సహాయకారిగ నుండును. ఈ విషయపరిశోధన కొంత దారిలోనికి వచ్చి, ఒక సూత్రము కనుగొనబడినపుడు, ఆ సూత్ర

మెంతవరకు సరియైనదో చూచుకొనుటకు ప్రయోగపద్ధతి నుప యోగించుట మంచిది. ఇట్లు ప్రయోగము చేసినపుడు మనం దేర్పరుపబడిన సూత్రము సరిగా నున్నదని తోచినయెడల దానిని ఖాయము చేయవచ్చును ; లేదా సందర్భమును బట్టి మార్చవచ్చును ; లేక నిరాకరింపవచ్చును. ఇట్లు ప్రతిష్ఠాపన, ప్రయోగపద్ధతులు రెండును కలిపి వాడునపుడు వీని కలయిక పరిశోధనపద్ధతి యగును. ఈ పద్ధతి అమితముగా శాస్త్రము లలో వాడబడుచుండుటచేతను, నూతనవిషయమును కను గొనుట కది శాస్త్రీయమైనపద్ధతి యగుటచేతనుదీనికి శాస్త్రీయ పద్ధతి (Scientific method) అని పేరు వచ్చినది.

హెర్బార్టుఅను విద్యావేత్త బోధన కుపయోగించుటకు తగినవని చెప్పిన ఐదుమెట్లును పరిశీలించి చూచిన, ఈరెండు పద్ధతుల సమ్మేళనమని స్పష్టపడును. 4వ ఎక్కమును బోధించు టలో 4 × 6 = 24 అను భాగము నుదాహరణముగా తీసి కొందము. విద్యార్థులదృష్టి అన్యథావర్తింపకుండ పాఠభాగము పై ప్రసరింపజేయుటకే ప్రవేశమనిపేరు. గుంపు 1 కి 4 చింత గింజల చొ॥న 6 గుంపులలో ఎన్నిచింతగింజలుండును? బాలుని 1కి 4గోళీల చొ॥న 6 బాలుర కెన్నిగోళీలుకావలెను? ఒక్కొక్క సంచిలో 4 గవ్వలు చొ॥న 6 సంచులలో ఎన్నిగవ్వలుండును? అను ప్రశ్నలకు సమాధానముల రాబట్టుము. ఇదియే ప్రదర్శ నము. వచ్చిన ఫలములను విద్యార్థులచే పోల్పింపుము. ఇది మూడవమెట్టు. సరిపోల్చుట. దీనిఫలముగా 4×6 = 24 అని సూత్రమును రాబట్టుము. ఇదినాలుగవమెట్టు. ఈసూత్రమును ప్రయోగింపచేసి "రోజు1కి 4బత్తాయిపండ్లు చొ॥న 6 రోజులకు

కావలసిన బత్తాయిపండ్లెన్ని?" మొదలగు ప్రశ్నలకు సమాధానములు రాబట్టుదుము. ఇది హెర్బార్టు అయిదుమెట్లు ప్రయోగము. ఈ రెండుపద్ధతులను కలిపి సూత్రములు బోధింపవలసినప్పుడు మాత్రమే వాడవచ్చును. బోధింపవలసిన సామాన్య సూత్రము లేనప్పుడీ పద్ధతు లనుపయోగము.

ప్రశ్నలు

1. ప్రతిష్ఠాపన పద్ధతికిని, ప్రయోగపద్ధతికిని గలభేదమును గణితబోధన నుండి ఒక ఉదాహరణ తీసికొని స్పష్టపరుచుము.
2. హెర్బార్టుయొక్క ఐదుమెట్లను ప్రతిష్ఠాపన ప్రయోగ పద్ధతులయొక్క సంయోగమని ఋజువుచేయుము. (గణితబోధన నుండి యొక యుదాహరణ తీసికొనుము.)
3. ప్రతిష్ఠాపన పద్ధతి గణితబోధనలో నెప్పుడు వాడనగును? ప్రయోగ పద్ధతి యుపయోగ మేమి?
4. శాస్త్రీయపద్ధతి యనగా నేమి? దానికిని, ప్రతిష్ఠాపన ప్రయోగ పద్ధతులకును గల సంబంధ మేమి?

---

16. సోక్రటీస్ పద్ధతి

సోక్రటీసు గ్రీసు దేశములో పూర్వము నివసించిన మేధావి. ఆతడు తన శిష్యులకు బోధించుటలో జవాబును సూచించు ప్రశ్నలను వాడుచు వచ్చెడివాడు. ఆతడు వాడిన పరిశ్నలవంటి ప్రశ్నల నుపయోగించి బోధించు పద్ధతికే సోక్రటీస్ పద్ధతియని పేరు. ఈ ప్రశ్నలు సాధారణముగా 'ఔను,' 'కాదు,' 'నాకు తెలియదు' అను సమాధానములను విద్యార్థులచే నిప్పించుచుండును. ఇది గజముబద్ద యని నీకు

తెలియునా? ఈ బద్ధమీాది గీతలు మూడు సమభాగములుగా చేయుట చూచితివా? ఒక్కొక్క భాగము ఒక అంగుళము అని నీకు తెలియునా? మొదలగు ప్రశ్నలు వాడబడును. ఈ ప్రశ్నలు విద్యార్థుల యాలోచనను వృద్ధిపొందించవు. కావున వీనిని తరుచుగా తరగతిలో వాడుట మంచిదికాదు. తరగతిలోని బాలురలో నెవరో ఒకరుమాత్రము గాఢమైన యొక తప్పు అభిప్రాయముతో నున్నపుడా తప్పును తొలగించుట కీ పద్ధతిని వాడవలెను. దురభిప్రాయమును పోగొట్టుట కీపద్ధతి మంచిపేరును బొందినది. కావున దీని ముఖ్యోపయోగ మిదియే.

ప్రశ్నలు

1. సోక్రటీస్ పద్ధతి యనగా నేమి? దాని ప్రత్యేకోపయోగ మేమి?
2. సోక్రటీస్ పద్ధతి యన నేమో తెలుపుటకు గణితబోధనమునుండి ఆఱు ప్రశ్నలను వ్రాయుము.
3. హ్యూరిస్టిక్ పద్ధతికిని సోక్రటీస్ పద్ధతికిని ప్రశ్నల స్వభావములోని భేదమును తెలుపుము.

---

17. సమన్వయ పద్ధతి (Synthetic Method) వ్యవచ్ఛేద పద్ధతి (Analytic Method)

సమన్వయ మనగా వేరు వేరు భాగములను కలిపి ఏకము చేయుట; వ్యవచ్ఛేద మనగా నిండుగా నుండుదానిని విడదీయుట. సమన్వయపద్ధతి ఇదివరలో తెలిసియున్న కొన్ని విషయములను కలిపి ఇదివరలో తెలియని యొక నూతనాంశ

మును కనుగొనును. వ్యవచ్ఛేద పద్ధతి కనుగొన వలసిన అంశ మును ఛేదించి (భాగములుగా జేసి) సులభ తరమయిన భాగములుగా చేయును. ఈ రెండు పద్ధతులకును గల భేద మొక యుదాహరణ తీసికొని తెలిసికొందము.

ప్రశ్న

ఒకడు బజారునకు పోయి గ 1 కి రు 1-4-0 చొ॥న 3½ గజముల కోటుగుడ్డను, గజము 1 కి రు 0-12-0 చొ॥ 2½ గజముల చొక్కా-గుడ్డను కొని అంగడివానికి రు 10 నోటు నిచ్చెను. తిరిగి వాని కెంతవచ్చును?

సమన్వయ పద్ధతి

		రు. అ. పై.
గ 1 కి రు 1-4-0 చొ॥ 3 గ॥ల కోటుగుడ్డ ఖరీదు		3-12-0
,,	½ గజము	0-10-0
గ 1 కి రు 0-12-0 చొ॥ 2గ॥ల చొక్కా-గుడ్డ ఖరీదు		1- 8-0
,,	½ గజము	0- 6-0
	మొత్తము బిల్లు	6- 4-0

రు. అ. పై	
10-0-0	అంగడివాని కిచ్చినది
6-4-0	అయిన ఖర్చు
3-12-0	తిరిగివచ్చు సొమ్ము.

వ్యవచ్ఛేద పద్ధతి

కనుగొనవలసినది తిరుగువచ్చు సొమ్ము. ఇది ఎట్లు తెలియును? వీడు అంగడివాని కిచ్చిన సొమ్మును, అయిన

మొత్తము ఖర్చును తెలిసిన తెలియును. ఇందులో తెలియనిదేమి? మొత్తముఖర్చు. ఇది ఎట్లువచ్చును? ప్రత్యేకముగా ఒక్కొక్క విధమయిన ఖర్చు తెలిసినయెడల వానిని కూడిన వచ్చును. అవి కనుగొనుట కేమి కావలెను? రేటు, కొన్న సరుకు. అవి ఇవ్వబడినవా? ఇవ్వబడినవి. కావున ఇప్పుడు లెక్క చేయగలవా? చేయగలను. తరువాత విద్యార్థి చేయు వర్కింగు సమన్వయ పద్ధతిలో చూపబడినదే.

పై యుదాహరణమునుబట్టి వ్యవచ్ఛేదపద్ధతి కనుగొనవలసినదానితో ప్రారంభించి, ఏదోవిధముగా తెలిసినవిషయములతో దానిని జతపరచి, సమస్యనుపరిష్కరించుట కుపాయమును తెలుపును. సమస్యల పరిష్కారమునకును, తరగతిలో పాఠముల బోధించుటకును ఇది ఉత్తమమైనపద్ధతి. కాని దీనిని వ్రాయుటకు చాల స్థలముపట్టును. సమన్వయపద్ధతి తెలిసిన దానితో ప్రారంభించి క్రొత్తవిషయమునకు దారితీయును. ఇట్లు నడచుటలో ఒక్కొక్క మెట్టెట్లు వచ్చినదో విద్యార్థి గ్రహించుటకష్టము. కారణములను పూర్తిగా తెలుపుపద్ధతి వ్యవచ్ఛేద పద్ధతి. సమన్వయ పద్ధతిలో కొన్ని మెట్లు ఎట్లు వచ్చెనో గ్రహించుట కష్టమైనను ఈపద్ధతి మిక్కిలి సూక్ష్మముగా నుండుటచేత చూచుట కింపుగా నుండును.

క్రొత్తసమస్యల పరిష్కారమునకును నూతన విషయబోధనకును వ్యవచ్ఛేద పద్ధతిని వాడవలెను. పుస్తకములు వ్రాయుటకును, పరిష్కరింపబడిన సమస్యల వర్కింగు తెలుపుటకును, పరీక్ష ప్రశ్నలకు సమాధానముల నొసగునపుడును సమన్వయ పద్ధతి వాడవలెను.

ప్రశ్నలు

1. గణితబోధననుండి యుదాహరణ దీసికొని సమన్వయ పద్ధతికిని, వ్యవచ్ఛేదపద్ధతికిని గల భేదమును స్పష్టపరచుము.
2. సమన్వయ పద్ధతియొక్క ప్రత్యేకోపయోగ మేమి ? అది తరగతిలో వాడుట కభ్యంతర మేమి ?
3. వ్యవచ్ఛేద పద్ధతిని తరగతిలో వాడుటవలన గలుగు లాభము లేమి ?
4. ప్రాథమిక పాఠశాలలలో గణితబోధనకు క్రిందిపద్ధతులలో దేనినినీవు వాడుదువు? ఎందుచేత?
   వ్యవచ్ఛేద పద్ధతి, సమన్వయ పద్ధతి.

---

18. వేగము, నిర్దుష్టత్వము

(Speed & Accuracy)

నోటిపని (Oral work)

వేగమనునది మనము చేయు పనిలోని చురుకుతనమును సూచించును. నిర్దుష్టత్వము అందు దోషములు లేకుండుటను తెలుపును. ఈ రెండు లక్షణములును గణితము నభ్యసించువారు అలవడ జేసికొనవలెను. రైల్వేస్టేషనులో టిక్కెట్లు అమ్మె గుమాస్తాను, మంచి వ్యాపారము గల అంగడివానినిజూచినవారు వేగము, నిర్దుష్టత్వమను లక్షణములను పొందియున్నారని మనము గ్రహింతుము. ఈ లక్షణములు లేనియెడల వారు వారి వృత్తుల కనర్హులు. గజము 1కి రు 0-4-0 చొ॥ 3¾ గ. గుడ్డ ఖరీదెంత యను ప్రశ్నకు ప్రాథమిక పాఠశాలను వదలబోవుచున్న విద్యార్థి వెంటనే

సమాధానము చెప్పలేకపోయినయెడల అసలు గణితమును నేర్చిన ప్రయోజనము లేదు. వెంటనే చెప్పి తప్పు సమాధాన మొసగినను లాభము లేదు. కావున నిత్యవ్యవహారములలో గణిత ప్రయోగములు సరిగా చేయబడుటకు వేగము నిర్దుష్టత్వము తప్పక ప్రతి విద్యార్థి సంపాదించునట్లు చేసితీరవలెను.

ప్రారంభములో ఇవి రెండును చేకూర్పుట అసంభవ మేమోయని యనిపించును. మనము తొందరపడినకొలది తప్పులు హెచ్చును. మెల్లగా చేసినయెడల తప్పక జయము చేకూరును. కావున తప్పులేకుండ చేయవలెనన్న మన మేపనినైనను మెల్లగను జాగ్రత్తగను చేయుదుము. నిత్య వ్యవహారమునకు కావలసిన లెక్కల నతి శీఘ్రకాలముగా జేయు వారల ననేకుల మనము జూచుచున్నాము. అందుచే ఈ రెండును అలభ్యములు కావనియు, ప్రయత్నముచే తప్పక చేకూరుననియు మనము విశ్వసింపకతీరదు.

వీని నలవడజేసికొనుటకు ప్రారంభములో వేగమును గురించి తలపోయక, ఎంత కాలయాపనమైనను లక్ష్యపెట్టక నిర్దుష్టత్వముకొరకు గట్టిప్రయత్నము చేయవలెను. తరువాత అలవాటుకొలది వేగము దానియంతట అదే వచ్చును. తప్పు లేకుండచేయు నభ్యాస మలవడినపిమ్మట వేగముకొరకు డ్రిల్లు ముఖ్యముగా కావలెను. డ్రిల్లు ఎంత హెచ్చుగానున్న అంత తొందరగా వేగమువచ్చును. కావున విసుగు, విరామము లేక డ్రిల్లునొసగవలెను. ఈ డ్రిల్లు ఏయే విషయములకు ముఖ్యావశ్యకమో క్రింద చెప్పబడినది.

ఎక్కములు

వీనిని విద్యార్థి స్వయంకృషిచే వస్తువుల నుపయోగించి తయారుచేసికొనిన పిమ్మట వీని ప్రయోగమునకు బాగుగా బ్రిల్లు కావలెను బ్రిల్లునకు నోటిలెక్కలనే పూర్తిగా వాడవలెను. ఎక్కములు,ఫలముల ప్రయోగ మావశ్యకమగు గుణకార భాగహారపు లెక్కలను ముందు నెమ్మదిగా తప్పులేకుండ చేయించి, క్రమక్రమముగా నభ్యాసముచే వేగమలవడునటుల చేయవలెను.

సమస్యల పరిష్కారము (Problem solving)

సమస్య ఇవ్వబడిన వెంటనే 'కనుగొనవలసినది ఏది ? ఇచ్చినవి ఏవి ?' సరిగా చూచుకొని, ఇచ్చినవానినిబట్టి కనుగొనవలసినది ఎట్లు వచ్చునో యోజించుకొని, అప్పుడు లెక్క చేయవలెను. ఈ పద్ధతి బాలురకు బాగుగా నభ్యాసమగునట్లు చేయవలెను. ప్రారంభములో కాలయాపనకు వెనుదీయక నీ యభ్యాసమును జేసినయెడల క్రమముగా వేగము అలవడును. లెక్క ఇచ్చుటతోడనే ఏవో ఒకటిరెండు మెట్లులవేసి తరువాత తెల్లబోయి చూచు అభ్యాసమును అంకురింప జేయకూడదు.

దగ్గరఫలములు, ఋజువుచేసికొనుట

వచ్చిన ఫలములు సిసలుగానున్నవో లేవో ఏదోయొక విధముగ ఋజువుచేసికొనుట మంచిది. నాలుగు సామాన్య విధులమీద లెక్కలను ఋజువుచేసికొనువిధము, వానిబోధించు పద్ధతులు తెలిపినపుడు తెలుపబడినవి, ఇతరమార్గములచేగూడ ఫలముల ఋజువుచేసికొనవచ్చును. ఉ॥ 62×41 అను లబ్ధము

పొరబాటున 312 అని యొక విద్యార్థి సంపాదించె ననుకొందము. 62×41 యొక్క వర్గరలబ్ధము 60×40=2400. కావున 312 ఫలము తప్పని ఆతను గ్రహింపగలము. వచ్చిన ఫలమును సమస్యతో నిలుకొని, అది సందర్భమో లేదో చూచిన యెడల, ఫలము సరియైనదో కాదో తెలియును. కొన్ని ఫలములు తప్పు అని లోకజ్ఞానమునుబట్టి చెప్పవచ్చును. ఉ॥ ఒకనిఆస్తి రు 4000. అందులో ¼ ధర్మము చేసెను. ధర్మము చేసిన సొమ్మెంత ? దీనికి ఫలము రు 31000 ఒక విద్యార్థికి వచ్చినదనుకొందము. అది తప్పని నిస్సందేహముగా జెప్పవచ్చును. ఆస్తి మొత్తమే రు 4000 అయిన అంతకు మించిన దానమును చేయుటెట్లు ? ఇట్లిదో యొకవిధముగా ఫలమును ఋజువుచేసికొనిన తప్పాట కవకాశము తగ్గును.

దగ్గరి మార్గములు

25 చేత, 125 చేత గుణించుటకును, భాగించుటకును సులభమార్గములు గలవు. 294, 4008 మొదలగు సంఖ్యలచే గుణకారములకు సులభమార్గములు గలవు. పంపు (¼ వీశ) ఖరీదు కాణీకా అయినయెడల 1 మణుగు ఖరీదు గా 1-0-0 కావున పంపు 1 కి రు 0-1-9 చొ॥న ఒక మణుగు ఖరీదు రు 7-0-0 అగునని శీఘ్రముగా చెప్పవచ్చును. వీశ 1 కి రు 1-4-0 చొ॥ తెచ్చికొని వీశ 1 కి 1-8-0 చొ॥ 4 మణుగుల నేతి నమ్మగా లాభమెంత ? వీశకు లాభము పావలా; కావున 1 మ॥కు లాభము రు 2-0-0. 4 మ॥కు లాభము రు 8-0-0 అని సులభముగా జేయవచ్చును. ఈ సులభ పద్ధతులను వాడుటచే నతి శీఘ్రముగా ఫలము వచ్చును. కాలమెంతయో

కలిసివచ్చును. చేయవలసిన మెట్లు తగ్గినకొలది పనిసులభమై తప్పులకవకాశము తగ్గును. ఈసులభమార్గము లభ్యాసముగా వాడుచున్న యెడల వేగము, నిర్దుష్టత్వము లభించును.

సూత్రములు

గణితసూత్రములను బోధించుటలో విద్యార్థి స్వయం కృషి నుపయోగించిన యెడల వాని ప్రయోగ మాతనికి బాగుగా బోధపడి వానిని అతిశీఘ్రముగాను, సరిగాను ఉపయోగించును. సూత్రముల ప్రయోగమందు ముందుమిక్కిలి చిన్న సంఖ్యలతో డ్రిల్లును బాగుగా నొసగిన యెడల వేగము, నిర్దుష్టత్వము అలవడును.

పరీక్షలు

వేగము, నిర్దుష్టత్వము విద్యార్థికి బాగుగానలవడుటకై అప్పుడప్పుడు చిన్నపరీక్షలు చేయవలెను. సులభముగా చేయగల ప్రశ్నల ననేకములుగా నిచ్చి కొంతకాలములో విద్యార్థి ఎన్నిచేయగలిగిన నన్నిచేయుమని చెప్పవలెను. తప్పులేకుండ ఎక్కువగా ప్రశ్నలను చేయుట వాని యుద్దేశ్య మగుటచే పై లక్షణముల రెండింటికిని ప్రయత్నము చేయును.

అన్యోన్య సంబంధము

భూగోళ శాస్త్రమునకును, గణితమునకును పరస్పర సంబంధ మేర్పడునటుల బోధించినయెడల భూగోళ శాస్త్రములో చేయవలసిన లెక్కలను విద్యార్థి అవలీలగా చేయగలడు. ఈపరస్పర సంబంధమును కల్పింపక పోయిన యెడల ఎంతయో కాలయాపన మగును.

పరిశుభ్రత

చేయుపనియంతయు పరిశుభ్రముగా నుండునటుల జేసి కొను అభ్యాసను బాలురకు అలవడ జేయవలెను. లేనియెడల వారి అంకెలను వారే పొరబాటున తప్పుగా తీసికొందురు. అందుచే లెక్కసరియైనపద్ధతిని చేయబడినప్పటికిని తప్పును.

నోటిపని

వేగము, నిర్దుష్టత్వము అలవడజేయుటకిది మిక్కిలి ప్రధానమైనమార్గము. వ్రాతపనితప్ప తరగతిలోజరుగుమిగిలిన పనియంతయు నోటిపనియే. మనసునందాలోచింపబడి చేయబడుపనికూడ నోటిపనిలోనికివచ్చును. గణితములో ప్రావీణ్యత లభ్యమగుటకు దీనిస్థానము అమూల్యమైనది. ఎల్లప్పుడును నోటిపనితో నొక నూతనాంశమును ప్రారంభింతురు. దానిని బోధించునప్పుడు క్రొత్తసూత్రములు బాగుగా తెలియవలెనని అంకెలను చిన్నవివేసి నోటిపనికి ప్రాధాన్యమిత్తుము. సమస్త విషయములను జ్ఞప్తియందుంచుకొనుటకు మనసునకు శక్తి చాలనందున కొంతకాలమైన తరువాత వ్రాతపనిని ప్రవేశపెట్ట వలసి వచ్చుచున్నది. ప్రతి గణిత పాఠములోను కొంత భాగము తప్పక నోటిపనికి వినియోగించి తీరవలెను. సంఖ్యాజ్ఞాన మొసగుటకును, నాల్గు సామాన్యవిధులు, ఎక్కములు, భిన్నములు, శాతములు, సగటులు మొదలగు విషయములు బోధింప మొదలుపెట్టిన కొంతకాలమువరకును నోటిపని ముఖ్యావశ్యకము. నూతనాంశమును ప్రవేశపెట్టినప్పుడు క్రొత్తగానేర్పెడు సూత్రములపై విద్యార్థుల దృష్టియంతయు నుండునటుల చేయవలెను. కావున అంకెలను మిక్కిలిచిన్నవి

వాని, నోటిని లెక్కలు ట్టుటకు వీలుగనుండునట్లు చేయుదుము. క్రొత్త విషయము నామూలాగ్రముగా నర్థముచేసికొను పర్యంతము అంకెలు చిన్నవిగ నుండుట మంచిది. తరువాత క్రమముగా పెద్దసంఖ్యలు సమస్యలలో ప్రవేశపెట్టబడినను వేగము, నిర్దుష్టత్వము అలవడ జేయుట కొసగు డ్రిల్లులెక్కలలో సంఖ్యలు చిన్నవిగా నుండుట సమంజసము. ఇట్లు చేయుటచే నూతనసూత్రములు బాగుగ నలుగగొట్టబడును. ప్రాతఅంశముల మీద నప్పుడప్పుడు పరీక్షచేయునప్పుడు సూత్రము లెంతవరకు గ్రహింపబడినవో ముఖ్యముగా పరీక్షింపవలెను గావున, నోటి లెక్కల నొసగిన, త్వరగా మన యుద్దేశము నేరవేరును. పైజెప్పబడిన కారణములచే నోటి పనిలేని గణితపాఠము నాయకుడులేని నాటకమువలె నిస్సారముగా నుండును.

ప్రశ్నలు

1. "వేగము నిర్దుష్టత్వము అలవడుటకు పనికివచ్చే డ్రిల్లు నొసగవలెను." ఈ డ్రిల్లు ఏయే మార్గముల బట్టించవలెను ?
2. నోటిపనికిగల ప్రాముఖ్యతను దెలుపుము.
3. నోటిపనిని ఎప్పుడెపుడు వాడెదవు?
4. సమస్యల పరిష్కారములో నీవు విద్యార్థికలవడచేయు నభ్యాసమేది?
5. శీఘ్రతను, యథార్థతను అలవడచేయుటకు ఎక్కువ తెల్లు సహాయపడును ?
6. వ్రాతమార్గము ఉపయోగించుటవలన కలుగు లాభమేమి ?
7. విద్యార్థులకు శీఘ్రత యథార్థత అబ్బుటకు నీవు పరీక్షలనెట్లు చేయవలెను ?
8. పరిశుభ్రతకును వేగము, నిర్దుష్టత్వమునకునుగల సంబంధమేమి ?
9. పరస్పరసంబంధము వేగము, నిర్దుష్టత్వము నెట్లలవడచేయును ?
10. బుజావుచేసికొనుటవలన గలుగు లాభము లేమి ?

9. వ్రాత పని (Written Work)

నోటిపనిని నూతనాంశమును బోధించుటలో మొదట వాడెదమనియు, కొంతకాల మగుటతోడనే వ్రాతపని కావలసి వచ్చుననియు క్రిందటి యధ్యాయములో చెప్పబడినది. ప్రత్యేకము నోటిపనతోనే చివరవరకు గణితమును చేయుటకు మనస్సునకు శక్తిచాలకపోవుటచేత వ్రాతపని యవసరమగుచున్నది. దీనిని మొదటితరగతినుండియు నుపయోగించవలసి యున్నది.

మొదటి తరగతిలో 10 వరకు గల సంఖ్యలను వ్రాయుటకును, 10 లోపుగా నుండు అంకెలయొక్క సంకలన వ్యవకలనములు పలకమీద చేయుటకును మాత్రమే వ్రాతపని అగత్యమగుచున్నది విద్యార్థి అంకెలకుసరియైన యాకారము నిచ్చునట్లు జేయు బాధ్యత యుపాధ్యాయునిదై యున్నది. పటములలో నుండు అంకెలను, అచ్చుపుస్తకములలో నుండు అంకెలను జూపియు ఉపాధ్యాయుడు నల్లబల్లపై అందముగా అంకెలను వేసియు, విద్యార్థులచే వాని సరియైన ఆకారమును గ్రహింప జేయవలెను. అంకెలను చక్కగా వ్రాసియిచ్చి విద్యార్థులచే దిద్దించుట, ఇసుకమీద వ్రేలితో వ్రాయించుట, గింజలతో నా యాకారము వచ్చునటుల పేర్పించుట చేయవలెను. పలకమీద వేయు అంకెలు స్పష్టముగా నుండునటుల జూడవలెను. అస్పష్టముగా అంకెలను వేయుట జూచినతోడనే ఆ దురభ్యాసమును మొదలంట నిర్మూలము చేయవలెను. మొదటితరగతిలో స్పష్టముగా నంకెలను వేయుట అలవరచుకొననియెడల మున్ముందు మిక్కిలి కష్ట మగును. రెండవ

తరగతిలో సంఖ్యామానము, సంజ్ఞామానము, నాలుగు సామాన్య విధులమీద లెక్కలు చేయునప్పుడు వ్రాతపని కావలసియుండును. ఈ వాత విద్యార్థులు జాగ్రత్తతో చేయునట్లును, అంకెలన్నియు అందముగాను, స్పష్టముగాను ఉండునట్లను ఉపాధ్యాయుడు చూచుకొనవలెను. కూడిక, తీసివేత లెక్కలు చేయునపుడు సంఖ్యలను వేయుటలో స్థానముల విలువనుబట్టి వేయు నభ్యాస మిచటనే అలవడవలెను. మూడవ తరగతినుండియు వేయు ప్రతిమెట్టును సూక్ష్మముగా వివరింపవలెను. ఈతరగతికి వచ్చుసరికి విద్యార్థికి తగిన భాషాజ్ఞానము కల్గును కావున 'వర్కింగు' చూపుటకిచట పునాది వేయవలెను.

అంకెలను సరిగా వేయనియెడల ఒక అంకె నింకొక యంకెగా భావించుటచే ఫలములకు దోషము సంభవించుచుండును. 3 ను సరిగా వేయక పోయిన 8 అనియు, 5 ను సరిగా వేయనపుడు 6 అనియు, 4 ను 9 గాను భావించుట సహజము. ఒక్కొక్కప్పుడు 7, 9 అంకెల భేదము తెలియకుండ కొందరు వేయుదురు. ప్రారంభమునుండియు అంకెలను స్పష్టముగా వేయు నభ్యాసమును బాలుర కొసగినయెడల ఈ ప్రమాదము తటస్థింపదు.

నాలుగు సామాన్యవిధులలోని లెక్కలను చేయుటకును, మిశ్రమరాసులయొక్క నాలుగు సామాన్య విధులకును ఏస్థాన మెచ్చట నుండవలెనో అచ్చటనే వేయుట అత్యావశ్యకము. స్థానము పొరబడుటచే ఫలము తప్పక తప్పును. మిక్కిలి యనుభవజ్ఞులుకూడ స్థానముల నజాగ్రత్తతో వేయుటచే ఫలములలో తప్పుచుందురు. అనుభవజ్ఞులకే ఇది క్లిష్ట

సమస్య యగునపుడు చిన్న విద్యార్థుల కిది యెంతవిషమమో యూహించుకొనవలెను. అచ్చులో అంకె లెట్లుండునో అట్లే సరిగా స్థానము క్రింద స్థానము వేయు నభ్యాసము వ్రాతలో బాలురకు గలుగజేయుట మన యుద్దేశము.

విద్యార్థులకు వ్రాతలో శుభ్రత యలవడజేయుటకై ఇంటియొద్ద చేయుట కప్పుడప్పుడు పని నొసగుచుండవలెను. 1 మొదలు 100 వరకుగాని, 300 మొదలు 400 వరకుగాని వరుసగా సంఖ్యలను వేయుమనుట. ఎక్కములను చక్కగా పలకమీద వేయించుట, తరగతిలో నంతకుముందు బోధింపబడిన మాదిరి సమస్యల వంటి లెక్కలను చక్కగా చేయించుటయు విద్యార్థి ఇంటియొద్ద చేయుపనులు. ఇంటియొద్ద తరగతిలో కంటె నావకాశము హెచ్చు. కావున ఇంటిపని తరగతి పనికంటె పరిశుభ్రముగా నుండవలెను. ఇంటియొద్ద చేసిన పని సరిగా చేయబడినదో, లేదో ఉపాధ్యాయుడు తనిఖీ జేయవలెను. లోపములు క్రమముగా విద్యార్థి లేకుండ జేసికొనుచుండెనో లేదో గమనింపవలెను. ఇంటిపని స్రక్రమముగా జేయబడుటకు మితముగా వారికి లెక్కల నియ్యవలెను. ఆహారమును మితముగా ప్రతినిత్య మెట్లుతీసికొనుచున్నామో అట్లే ఇంటియొద్ద చేయు గణితముకూడ మితముగ నుండునట్లును, ప్రతిదినము ఈసాధకముండునట్లును ఉపాధ్యాయుడు చూడవలెను.

విద్యార్థి ఉపాధ్యాయుని బోధన నెంతవరకు గ్రహించెనో సరిగా తెలిసికొనుటకు వ్రాతపని నోటిపనికంటె ఎక్కువగా సహాయపడును. మఱియు నోటిపనిలోనున్న తొందర

ఇచటనుండి ఉపాధ్యాయుని బెదరు ఉండదు. కావున విద్యార్థి తాపీగా నాలోచించి సరిగా లెక్కలను జేయుటకును, సమస్యలను పరిష్కరించుటకును అవకాశ మొసగును. చేయవలసిన పని మిక్కిలి ఎక్కువగా నున్న యెడల విద్యార్థి తొందరపడి వ్రాతపనిని చెడగొట్టును కావున వ్రాతపని సరిగాచేయు నభ్యాసము విద్యార్థి కలవనువరకు వానిని తొందర పెట్టరాదు. చేసినది కొంచెమైనను పరిశుభ్రముగను పరిపూర్తిగను ఉండుటయే ముఖ్యమని యనుకొనవలెను.

పరీక్షలు కూడ వ్రాతపనిలో చేరును. విద్యార్థితో ముందుగా చెప్పక, హఠాత్తుగా నప్పుడప్పుడు తరగతియందు కొన్ని పరీక్షలు చేయవలెను. ఇవి క్లుప్తముగా నుండవలెను. విద్యార్థికి ముందుగా తెలిపి చేయు పరీక్షలు సంవత్సరమున కధమము మూడైన నుండును. ఇవి బోధింపబడిన విషయమును విద్యార్థి ఎంతవరకు గ్రహించెనో తెలిసికొనుటకు సాధనములుగా నుండవలెను. కాని ఉపాధ్యాయుని పాండిత్య ప్రదర్శనమునకు గాదు. పరీక్షలైన తరువాత విద్యార్థుల లోపములు ఉపాధ్యాయుల కండ్లను తెరచును. ఏయేవిషయము లసంపూర్ణముగా గ్రహింపబడినవో వానిని తిరిగి సరిగా బోధింపవలెను. సామాన్యమైన తప్పులు తిరిగి తిరిగి రాకుండ కట్టుదిట్టము చేయవలెను. ఒక తరగతినుండి పైతరగతికి ప్రమోషను ఇచ్చుటలో విద్యార్థి సంవత్సరము పొడవునను జేసిన పనిని ఆలోచింపవలయును.

వ్రాతపనిలో తరగతిలోనిబాలుర సామాన్యలోపముల పోగొట్టుటకు తరగతిలో నిచ్చుసలహాలుగాక ప్రత్యేకవిద్యా

ర్థులకుండు ప్రత్యేకలోపములను సవరించుటకై ఉపాధ్యాయుడు శ్రద్ధ వహించు టగత్యము. ఒక్కొక్క వ్యక్తికి కావలసిన దృష్టిని ఉపాధ్యాయుడు ప్రారంభములో నొసగకపోవుటవలన వాడెంత పెద్దవాడైనను ప్రయోజనకారికాకపోవుటకు హేతు వగుచున్నది. ప్రారంభములో సస్పష్టముగా నంకెలను వేయు దుంభ్యాసము పోగొట్టకపోయినచో నది వేరుబారి విద్యార్థి యెంత పెద్దవాడైనను పోదు. కొందరు విద్యార్థులు కొన్ని విషయములను మనసులో తలపోయుదురు కాని, వ్రాతలో చూపరు. కావున వారి వ్రాతపని అసంపూర్ణముగా నుండును. అట్టివారు సరిగా వ్రాయుటను ఉపాధ్యాయుడు వారికి బోధించ వలెను. కొందరు విద్యార్థులు కొన్ని అంకెలను పెద్దవిగా వ్రాసి వానిప్రక్కనే ఉండు అంకెలను మిక్కిలి చిన్నవిగా వ్రాయుదురు. అంకెలన్నియు ఏకపరిమాణము కలిగి యుండు నట్లుచేయవలసినదని వారికి బోధించవలెను. వారికా యభ్యాసము కలుగువరకు వారిపైనుండి దృష్టిని మరల్చరాదు.

ప్రశ్నలు

1. గణితబోధనలో వ్రాతపనివిషయమై ఉపాధ్యాయుడు తీసికొనవలసిన జాగ్రత్త ఏమి?
2. ప్రాథమిక పాఠశాలలోని బాలురకు ఇంటియొద్ద చేయుటకు పని ఇచ్చెదవా? ఆపని నిచ్చుటలో నీవు గమనించవలసినదేమి?
3. గణితములో పరీక్షలు చేయుటలో ప్రాథమిక పాఠశాలయందు నీవు జ్ఞప్తియం దుంచుకొనవలసిన సంగతులేమి?
4. వ్రాతపనియందు ప్రాథమిక పాఠశాల విద్యార్థుల సామాన్య లోపము లేమి? వానిని నీవెట్లు పోగొట్టుదువు?
5. గణితములో వ్రాతపనియొక్క ముఖ్యోపయోగము లేమి?

20. ప్రయోగాత్మక పని (Practical work)

విద్యార్థులు వస్తుసముదాయము నుపయోగించి నేర్పు పాఠము ప్రయోగాత్మకపాఠమందుము. ఇందు విద్యార్థులు స్వయముగాచేసి నూతనవిషయమును నేర్చుకొందురు. ఈ పాఠము వారికి హితవుగనుండును. అభిరుచితో నేర్చిన పాఠములు మనస్సున బాగుగ నాటును. చాలకాలమువరకు మఱపునకు రావు విద్యార్థులచే స్వయముగా పనిచేయించుట చాల మంచిపద్ధతి యని విద్యావేత్తల యభిప్రాయమగుటచే నీ పాఠములు విద్యాధికారుల యామోదమును పొందును ఉపాధ్యాయుడు వస్తువులను వాడికాని, వాడక కాని పాఠమును బోధించునపుడు విద్యార్థుల దృష్టి అన్యథా చలించును. ప్రయోగాత్మక పాఠములో విద్యార్థియే పని చేయుటచే వాని దృష్టి నిలచును. మఱియు ఈ పాఠములో నేర్చిన విషయము నిత్యజీవనములోని సమస్యల పరిష్కారమునకు బాగుగా తోడ్పడును.

ప్రయోగాత్మక పనివలన ఇంకను కొన్ని లాభములు గలవు. చేతితో పనిచేయుటచే చేతికి లాఘవము (Skill) అబ్బును. ఎల్లప్పుడును పుస్తకములలో మునిగియుండుట విద్యార్థికి తప్పును. అచటినుండి ఈపనికి మారుటవలన అతనికి నూతనవికాసమబ్బును. ఇచట చేయబడు తప్పులతనికే కనబడును. కావున తప్పులు లేకుండ పనిచేయవలసిన ఆవశ్యకత నాతడు గ్రహించును. తరుచుగా నీ పనిని చేయుటచే నాతడు పనియొక్క యుత్కృష్టతను గ్రహించును. "కలము చేతపట్టి వ్రాయుటలోనే గౌరవము కలదు. చేతిపని చేయుట

గౌరవహీనము" అను దురభిప్రాయము తొలగును. కంటికిని చేతికిని అన్యోన్యమైత్రి కుదురును.

ప్రాక్టికల్ పని బాలురచే చేయించుటచే చాల లాభములు కలవు. కావుననే దానిని ఒకపద్ధతిగాను, విషయముగాను కూడ వాడవచ్చునని పలువుర అభిప్రాయమైయున్నది. దానిని పద్ధతిగా వాడినపుడు బడిలో బోధించు నానావిషయములకును ప్రయోగింపవచ్చును. దానినే విషయముగా వాడినపుడువృత్తి విద్య నొకదానిని తీసికొని బోధించవలెను. వార్ధా విద్యా విధానము వృత్తివిద్యలకు కేంద్రస్థానము నొసగుచున్నదని నీ విదివరలో నేర్చియుంటివి.

ప్రాక్టికల్ పని బడిగదిలోను, బయట పొలములలోను చేయించుట ఎట్లు అను విషయ మిపు డాలోచింతము. బడిగదిలో చేయుపనిని ముందుగా ఉపాధ్యాయుడు చేసి ప్రదర్శించును. ఉపాధ్యాయుడు చేసిన పనిని బాలురు గమనించి తరువాత వారు స్వయముగా నా పనిని చేయుదురు. విద్యార్థులు పని చేయునపుడు వారు సరిగా పనిని జేయునటుల ఉపాధ్యాయుడు చూచుచుండును. తప్పుదారిని పోవువారిని సక్రమమైన మార్గమునకు తీసికొనవచ్చును. ప్రారంభించుట తెలియనివారికి ప్రారంభించి చూపును. కొంతవరకు సాగిన పిమ్మట తెల్లబోయి చూచువారికి తరువాయిపనికి సలహాల నొసంగును; లేక ప్రక్కన నిలువబడి జయప్రదముగా ముగించునట్లు చేయును. ఈపని నడచుచున్నప్పుడు బడిగదిలో నిశ్శబ్దముగా నుండునట్లును, పని యథావిధిగా నడచునట్లును ఉపాధ్యాయుడు చూచుకొనును. పొలములోనికి తీసికొని వెళ్ళి

సహృష్ట విద్యార్థులకు బడిగదిలోకంటె కొంతస్వాతంత్ర్య మొసగ వచ్చును. పని కంతరాయము కలుగకుండ వారు మాటలాడుటను, ఇతర వినోదములలో పాల్గొనుటను సహింపవచ్చును. తలపోసినపనిని పూర్తిగా విడనాడి వేరొక పనిలో మాత్రము విద్యార్థులు నిమగ్నులై యుండకుండ చూచుకొనవలెను. ఏ యుద్దేశముతో ప్రాక్టికల్ పని తలపెట్టబడినదో అది తప్పక సఫలీకృతమగునట్లు చేయవలెను. ఈ ప్రధానోద్దేశము చెడకుండ సంఘజీవనలాభమునుగూడ విద్యార్థులు పొందునట్లు చేయవలెను. విద్యార్థులలో ఒకరితోనొకరికి గాఢపరిచయము కలుగుటకును, విద్యార్థులకును, ఉపాధ్యాయునికిని ఒకరిపైనొకరికి ప్రేమ ప్రసరించుటకును ఈ పాఠములు తోడ్పడును.

మొదటితరగతి మొదలు ఐదవతరగతివరకు ఏయేపని ఎట్లుచేయించవలెనో అంశములనుబోధించు పద్ధతులతోబాటు తెలుపబడును. ఆతరగతులలో విషయములపట్టీ ననుసరించి చేయింపవలసిన ప్రాక్టికల్ పని క్రింద చూపబడినది. బడిగదిలో గాక బయట చేయింపవలసినపనికి కుండలములలో నాసూచన గావింపబడినది.

మొదటితరగతి

10 వరకు చెప్పినన్ని వస్తువులను పైకితీయుట; చూచిన వెంటనే 2, 3, 4 వస్తువులుగల గుంపులవిచక్షణము; 5 మొదలు 10 వరకు గల వస్తువుల ననేక విధములుగా 1, 2, 3, 4 వస్తువులు గల గుంపులలో నుంచుట; పటములో 10 వరకు గల సంఖ్యలను చూపుట, చదువుట, వ్రాయుట; సంఖ్యలమీద ఆటలు (బయట).

రెండవ తరగతి

రెండువస్తువులయొక్క పొడవులను పోల్చుట, ఒక దాని ప్రక్క మఱియొకదాని నుంచుట, లేక వాని ప్రక్క దారమునుంచుట, కఱ్ఱలయొక్కయు, బల్లగదినేలయొక్కయు పొడవులను పోల్చుట, వస్తువులకొలతలను తగుప్రమాణము లలో కొలుచుట, అంగుళములలో పెట్టెలయొక్కయు, అడుగులలో ఇంటియొక్కయు, గజములలో పొలములయొక్కయు కొలతలు (బయట); నిండు ప్రమాణము లయినపిమ్మట మిగిలిన భాగమును వదలివేయుట; గుడ్డ, టేపు, దారము – వీని కొలతలను గజములు, అడుగులు, అంగుళములలో కొలుచుట; దారము, కాగితము, సబ్బు బిళ్ళలలో ½, ¼ భాగములను ఏర్పరచుట; ఇసుక, దినుసులు, కుంచము, అడ్డ, శేరులతో కొలుచుట (బయట).

మూడవ తరగతి

మనుష్యులయొక్కయు, బాలురయొక్కయు ఎత్తు; ఱొమ్ము, నడుము, చేతులు, మెడ కొలుచుట; స్తంభములు మొదలగువాని చుట్టుకొలతలు, దొడ్లకొలతలు, గోడలఎత్తులు; తలుపుల కొలతలు కొలుచుట (బయట); ఒకసంచిలోనుండి నాణెముల తీసిపెట్టుమని చెప్పినంత సొమ్మును పెట్టుట; అంగడిపెట్టి చిల్లరఇచ్చుట (ఆటలు బయట); ఇంటిలోనిగిన్నెల ఘనపరిమాణమును కనుగొనుట; ఘనద్రవ మానములలో పరిమాణములను కొలిచి కనుగొనుట; విత్తనములు, కూరగాయలు, పంచదార మొదలగు సరకులను ఫలములలోతూచి ఇచ్చుట; పటికిబెల్లము, కప్పా, ఉత్తరములు, ప్యాకెట్లుతూచి

వానిబరువును చెప్పుట; రిబ్బన్ముక్క, గుడ్డచతురపు కాగితము, తోట: వీనిలో ¾, ⅛ గుర్తించుట (బయట).

నాలుగవ తరగతి

100 గ. పందెమునకుబాటవేయుట (బయట); అట్టతో అరంగుళముల బద్దను అంగుళములు, ½ అం., ¼ అం. గుర్తించి తయారుచేయుట; అడుగులలో పాదవుల నూహించి, కొలిచి ఋజువుచేసికొనుట (బయటకూడను); రాసులయొక్క ఘన పరిమాణమును గరిశెలు, పుట్లలోను, బస్తాలలోను కొలిచి కనుగొనుట (బయట); 2, 1, ½, ¼, శేర్లను (లేక మదరాసు కొలతలను) తెలిపెడి గీతలను ఇంటిలోనిగిన్నెలమీదగీయుట. చిన్నరాసులలోనుండు ఘనపరిమాణము : కప్పులు, సీసాలు, పాత్రలు–వీనిఘనములను ఉజ్జాయింపుగా యోజించి కొలిచి ఋజువు చేసికొనుట (బయటకూడను) ; ఒక వస్తువుయొక్క బరువును వివిధములైన ప్రమాణములలో కనుగొనుట; ఎత్తి చూచి చిన్న వస్తువుల బరువులను తులములు పలములలో చెప్పి, తూచి ఋజువుచేసికొనుట; రైల్వేగైడుచూచి రెండు స్టేషనులమధ్య తిరుగు రైళ్ళలో మిక్కిలి వేగముగల రైలును ఎన్నుట; $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{16}$ లను కాగితములు, దారములు, గబ్బుబిళ్ళలతో చూపుట; చ. అం. ను కత్తిరించి వానిని చేర్చి సమచతురములు, దీర్ఘచతురములు ఏర్పరచుట.

ఐదవ తరగతి

తోటలు, పొలముల కొలతలను లింకులలో కొలుచుట (బయట); పాదవుల నడుగులలో నూహించి కొలిచి ఋజువు చేసికొనుట (బయట), నడచునపు డొక్కొక్కని యడుగు

పగటున ఎంతయుండునో నిర్ణయించుకొని నడచి అడుగులు లెక్కపెట్టి, ఇండ్లు, సందులు, పొలముల కొలతలను ఉజ్జాయింపుగా కనుగొనుట (బయట), రాసులయొక్కయు, పాత్రల యొక్కయు ఘనముల నూహించి కొలిచి ఋజువుచేసికొనుట (బయట); ఒకనిబరువును కనుగొనుట (బయట); ఎత్తుటకు వీలుగానుండు వస్తువులను ఎత్తి, బరువుల నూహించి చూచి ఋజువుచేసికొనుట (బయట); తోటలో వృత్తాకారపు మడులను, నిడుచతురాకారపు మడులను వేయుట (బయట); ఎకరము, సెంటు వైశాల్యముగల నేలనుగుర్తించుట(బయట), చిన్నభూములను చూచుటతోడనే వైశాల్యములను సెంట్లలో నూహించి చెప్పుట (బయట).

ప్రశ్నలు

1 ప్రాక్టికలుపాఠ మనగా నేమి? దానిని నీ వెట్లు బోధింతువు ?
2. ఐదవ తరగతి విద్యార్థులచే నీవు చేయించు ప్రాక్టికలుపని యేమి?
3. నాలుగవ తరగతి విద్యార్థులచే బయట చేయించు ప్రయోగాత్మక పని యేమి ?
4. ప్రాక్టికలు పనివలన గలుగు లాభము లేవి ?
5. ప్రాక్టికలు పని ప్రాముఖ్యతను గురించి వ్రాయుము.
6. బయట ప్రాక్టికలు పని చేయించినపుడు నీవు గమనింపవలసిన సంగతు లేవి ?

---

21. మూలగ్రంథములు (Text - books)

ఇవి రెండు రకములు : (1) ఉపాధ్యాయుల యుపయోగార్థము వ్రాయబడినవి. (2) విద్యార్థుల యుపయోగా

ర్థము వ్రాయబడినవి. మన భాషలో ఉపాధ్యాయుల యుప యోగార్థము వ్రాయబడిన గ్రంథములు తక్కువగా నున్నవి. ప్రత్యేకముగా ఒక్కొక్క తరగతిలో బోధించవలసిన అంశము లను విశదీకరించుచు విస్తరించి వ్రాసిన గ్రంథములు కానరావు. ఉపాధ్యాయునకు సలహాలుకూడ సాధారణముగ విద్యార్థుల గ్రంథములలోనే క్లుప్తముగా వ్రాయబడుచున్నవి. గణిత బోధన మన పాఠశాలలో సక్రమముగా జరుగవలెనన్న ఉపా ధ్యాయులకు గ్రంథముల శ్రేణి వెలువడవలెను. బోధనాపద్ధతు లను గురించిన విపులమైనసలహాలు, ఉపకరణములుచేసికోను టకును, వానిని వాడుటకును వివరములు; ప్రాక్టికలు పనిని ఎట్లు చేయించవలెనో వివరించుట, ఇతర గ్రంథములనుండి ప్రశ్నలనుఎన్నుట; వానిని గ్రామపరిసరములనుబట్టి మార్చు కొనుట, స్వయముగా ఉపాధ్యాయుడు ప్రశ్నలను తయారు జేసికొనుట ; గణితమునకును ఇతర విషయములకును (subjects) పరస్పర సంబంధము కల్పించు విధానమును తెలు పుట: యత్నముల నడిపించుటకు పూర్తిసలహాల నిచ్చుట మొదలగుపనులన్నియు సక్రమముగాసూచించు గ్రంథములను ప్రచురించి ఆంధ్రదేశములోని ఉపాధ్యాయుల కొఱతను దీర్చవలసి యున్నది.

విద్యార్థు లుపయోగించు పుస్తకములు విరివిగా ప్రచు రింపబడుచున్నవి. మొదటి తరగతికిని, రెండవ తరగతికిని విద్యార్థులు పుస్తకములు వాడవలసిన పని యంతగా లేదని మా యభిప్రాయము. ఆ రెండు తరగతులకును విద్యార్థుల యుపయోగార్థము గ్రంథములకంటె ఉపాధ్యాయుల కొఱకు

విస్తరించి గ్రంథములను వ్రాయవలసియున్నది. మూడవ తరగతి నుండియు తప్పక విద్యార్థులచే పుస్తకముల నుపయోగింపజేయవలెను. వాని యుపయోగములు క్రింద తెలుపబడినవి.

సాధారణముగా ఈ గ్రంథముల వ్రాయువారు ఆ తరగతిలో బోధించు ఉపాధ్యాయులకంటె ఎక్కువ అనుభవమును జ్ఞానమును కలిగియుందురు. మఱియు వారెంతో శ్రమపడి, బాగుగా యోజించి, వారి యనుభవముయొక్క నిగ్గు నాపాదించుచు గ్రంథములను వ్రాయుదురు. అట్టి పుస్తకములు ఉపాధ్యాయునికిని విద్యార్థికిని కూడ ఉపయోగకరములుగ నుండును. దీనిలో మొదట ప్రతిఅంశమును గూర్చిన సిద్ధాంతము (Theory) ఉండును. తరువాత మాదిరి ప్రశ్నలు చేయబడును. ఆపిమ్మట నోటిలెక్కలు, వ్రాతలెక్కలు అభ్యాసములలో నీయబడును. తరగతిలో ఉపాధ్యాయుడు బోధించిన విషయములు కొంతకాలమైనపిమ్మట తిరిగి జ్ఞప్తికి తెచ్చుకొనుటకును, అనుమానాస్పదముగ నున్న అంశముల అనుమాననివృత్తికొఱకును, విద్యార్థి బడిమానిన దినములలో జరిగిన పనిని నేర్చుకొనుటకును సిద్ధాంతము, మాదిరిలెక్కలు పనికి వచ్చును. ప్రతి గణిత పుస్తకమందును రకరకము లయిన ప్రశ్నలు అధ్యాయములలో చేర్పబడవలెను. ఏ యుపాధ్యాయుడైనను తనతీరికసమయమందు కూర్చొని, ఇన్ని రకముల ప్రశ్నలను ఒక్కసారిగా సంపాదింపలేడు. విద్యార్థి తీరికసమయములో చేసికొనుట కెన్నో ప్రశ్నలు గ్రంథమునందుండును. కాని ఎంతమంచి పుస్తకమైనను అన్ని పాఠశాలలయొక్కఅగత్యములను దీర్చునని చెప్పలేము. పరిసరములనుండు

వృత్తులనుబట్టి ప్రశ్నలు మారుచుండవలెనని నేర్చియుంటిమి. గదా! అన్ని వృత్తులమీద సమగ్రముగా ప్రశ్నల నిచ్చు గ్రంథముండుట యరుదు. కావున విద్యార్థుల ఆవశ్యకతనుబట్టి క్రొత్తప్రశ్నలను ఉపాధ్యాయుడు చేర్చుచుండవలెను. అప్పు డప్పుడు విద్యార్థులచేకూడ కొన్ని ప్రశ్న లల్లించవలెను.

ప్రతివిద్యార్థియొద్ద ఒక పుస్తక ముండునట్లు చేయుట చేత అందుండు ప్రశ్నలను వారికి చెప్పనక్కరలేదు. ఈకారణముచే ఎంతో కాలము మిగిలిసివచ్చును. పుస్తకములోలేని లెక్కలను చేయించదలచినపుడుమాత్రమే చెప్పి వ్రాయించుము.

పుస్తకములను ఉపయోగించవలసిన విధము

పుస్తకమే సర్వస్వమని ఎప్పుడును ఉపాధ్యాయుడు తలపోయరాదు. ఆతనిపనిని నిర్వహించుకొనుటకు తగిన సలహాలను, బాలురచే చేయించుటకు ప్రశ్నలను పుస్తక మొసగును. ఉపాధ్యాయుడు తాను చేయవలసిన పనినిచాలవఱకు దానినుండి గ్రహించును. కాని ఎన్నడును దానికతడు బానిస కాకూడదు. అదియేదైవమని నమ్మరాదు. అగత్యమునుబట్టి దానిలోని క్రమమును మార్చవలెను. కొన్నివిషయములను వదలివేయవలెను. లేని విషయములను కొన్నిటిని జేర్చి బోధించవలెను. ముఖ్యముగా బోధనాపద్ధతుల విషయమై స్వతంత్రముగా నాలోచించుకొని పరిస్థితులనుబట్టి ఏ పద్ధతి ఉత్తమోత్తమమని తోచునో దానిని వాడవలెను. పుస్తకము లెంత మంచివియైనను అవి ఉపాధ్యాయుని స్థానము నాక్రమించజాలవు. ఆతనిని తొలగింపలేవు. ఉపాధ్యాయునివలన బాలురు గ్రహించవలసిన పాఠము లెన్నియో గలవు. ఆతని

తేజోమూర్తి వారి మనసుల నాకర్షించును. నిర్జీవమగు గ్రంథము అట్టిపనిని చేయజాలదు. ఉపాధ్యాయుని వాక్కు విద్యార్థులను ప్రేమబద్ధులుగ జేయును. విద్యార్థుల మనస్సులలోనున్న వారికి క్లిష్టముగా నుండు అంశముల నుపాధ్యాయుడు గ్రహింపగలడు. గ్రంథము అట్టిపని నెట్లుచేయగలదు? కావున ఉపాధ్యాయునకు బదులుగా పుస్తకమును వాడిన చాలదు.

పుస్తకములను ఎన్నుకొనుట

విద్యార్థుల యుపయోగార్థము పుస్తకముల నెన్నుటలో శ్రేష్ఠతమమైనదానిని జూడవలెను. శ్రేష్ఠతమమగు పుస్తకమును వదలి దానికి తీసిపోవు పుస్తకము నెన్నుట పాడిగాదు. పుస్తకము శ్రేష్ఠమైనది అగునో కాదో తెలిసికొనుటకు చూడవలసిన విషయములు క్రింద తెలుపబడినవి.

ప్రతిఅంశముమీద గ్రంథములో రకరకముల ప్రశ్నలుండవలెను. వీనిని సరియైన క్రమములో చూపవలెను. ముందు నోటిలెక్కలు, తరువాత వానికంటె కష్టమైనవి, తరువాత ఇంకను కష్టమైనవి రావలెను. చిక్కు ప్రశ్నలు, బండలెక్కలు ప్రాథమిక పాఠశాలల పుస్తకములలో నుండరాదు. నోటిలెక్కలువిస్తారముగనుండవలెను. నిత్యజీవనమునుండియు సామాన్యవృత్తివిద్యలనుండియు ప్రశ్నలు దీసికొనబడవలెను. ఒక్కొక్కమాదిరికి అధమము 5 లేక 6 లెక్కలైనను ఇచ్చి తీరవలెను. ముఖ్యమైన మాదిరిలెక్కలను విడనాడకూడదు. ప్రాపంచికానుభవమునకు విరుద్ధముగానుండు లెక్కలను ప్రవేశపెట్టకూడదు. ఒక అంశముమీద ప్రత్యేకాభిమానమునుజూపి

పేరాక యంశముచు మిక్కిలిక్లిష్టముగా వ్రాయరాదు. విష యములపట్టీనిర్ణయించిన అధికారుల యుద్దేశముల గ్రహించి అవి సఫలీకృతము లగునట్లుగా వివిధాంశములకు ప్రాధాన్య మివ్వవలెను. ప్రశ్నలకు వాడబడిన శైలి పరుగెత్తునట్లుండ వలెను. విద్యార్థులకు సులభగ్రాహ్యము కావలెను.

నూతనాంశమును ప్రవేశపెట్టునపుడు వ్రాయువిషయము మంచిశైలిలో, స్పష్టముగా అర్థమగునట్లు, క్లుప్తముగా, పున రుక్తిదోషములేకుండ వ్రాయబడవలెను. ముఖ్యాంశములను వదలరాదు, అల్పవిషయముల కనవసరముగ ప్రధానస్థానము నొసగరాదు. చేయు మాదిరిప్రశ్నలు ముఖ్యమైనమాదిరులై యుండవలెను. వానికి పైవు వర్కింగు విద్యార్థులకు మార్గ దర్శిగ నుండవలెను. గణితపుస్తకములో నెచ్చట వెదకినను తప్పులుండరాదు. ప్రశ్నలలోతప్పులున్న యెడ విద్యార్థులకు సరియైన ఫలములురాక బాధపడుదురు. చివరఫలములలో తప్పులున్నయెడలసరిగాచేసియునిరుత్సాహులగుదురు. మరల మరలచేసి వ్యర్థముగా కాలమును వినియోగింతురు. గ్రంథ కర్తలు ముద్రణాధికారులపై ఈ దోషారోపణచేసినంతమాత్ర మున ప్రయోజనము కనుపింపదు. ఎక్కువజాగ్రత్తను వహించి నిర్దుష్టముగా గ్రంథముండునటుల గ్రంథకర్తలును, ముద్రణాధి కారులును పాటుపడవలెను. పుస్తకము నెన్నుటలో తప్పులు లేని పుస్తకమును మనము ఏరవలెను.

పుస్తకముచూచుట కింపుగానుండవలెను. అట్ట దళసరిగా నుండవలెను. లోని అక్షరములు స్ఫుటముగా నుండవలెను. పందర్భానుసారముగాపటములుండవలెను. అవి ఏవిషయమును

దెలుపుట కుద్దేశింపబడినవో దానిని స్పష్టముగా తెలుపవలెను. సంవత్సరము పొడవునను వాడినను చిరిగిపోకుండునట్లు కాగితములు తగినంత దళసరిగా నుండవలెను. పుస్తకమును జూచుసరికి దానిని పఠించవలెనను కుతూహలము విద్యార్థికి కలుగునట్లుగా తయారు చేయబడవలెను.

గ్రంథాలయమునకు పుస్తకముల నేరుటలో విద్యార్థులకును ఉపాధ్యాయులకునుగూడ వలయు ప్రోత్సాహమునొసగవలెను. బోధనాపద్ధతులను గురించిన సద్గ్రంథము లుపాధ్యాయులకు ముఖ్యముగా కావలెను. ఎవరికిని పనికిరాని గ్రంథములను గ్రంథాలయములో చేర్చరాదు. అందుచే ప్రతిపుస్తకమును పెక్కుమందికి ఉపకరించునదై యుండవలెను.

ప్రశ్నలు

1. విద్యార్థుల యుపయోగార్థము మూలగ్రంథము నెన్నుటలో జ్ఞప్తియందుంచుకొనవలసిన విషయము లేమి?
2. గణితములో మంచి పుస్తకముయొక్క లక్షణమేమి?
3. గ్రంథాలయమునకు గణితపుస్తకములను ఏరుటలో నీవే ముఖ్యసూత్రముల నవలంబింతువు?
4. మూలగ్రంథములలో నుండు ప్రశ్నలస్వభావ మెట్టిదై యుండవలెను?
5. గణితమును బోధించు ఉపాధ్యాయుడు మూలగ్రంథమునుండి పొందు సహాయమేమి?

22. నల్లబల్ల, గ్రాఫ్ బల్ల

(Black board and Graph board)

చెవితో విన్న విషయములకంటె కంటితో చూచిన వస్తువులు జ్ఞప్తియందు చాలకాలముండును. ఈకారణముచే కంటికి కగపడునట్లుగా విషయమును బోధించిన అది మనసున గట్టిగా నాటును. చాలకాలము వఱకు జ్ఞప్తియందుండును. అందుచేతనే బోధనకు ఉపకరణములను, పటములను, వస్తువు లనువాడవలెనని విద్యావేత్తలు చెప్పుచున్నారు. కంటిద్వారా విషయమును గ్రహింప జేయుటకు నల్లబల్ల బాగుగా తోడ్పడును. గణితబోధనలో దీనియుపయోగము చాల హెచ్చుగా నుండును. నల్లబల్లనువాడని గణితపాఠ ముండదు. దీనిని ఎంత బాగుగా వాడిన విద్యార్థుల కంతచక్కగా పాఠములు బోధపడును. దీనిని వాడుటకు బద్ధకించెడి ఉపాధ్యాయుడు గణిత మును బోధించుటకు అర్హుడు కానేరడు.

నల్లబల్లను వాడుటలో కొన్ని ముఖ్య విషయములను జ్ఞప్తియందుంచుకొనవలెను. తాను వ్రాసినది స్పష్టముగా నందఱకును తెలియవలెను. వ్రాయుటలో వరుసగా పంక్తులు దీర్చి వ్రాయవలెను. దస్తూరీ చక్కగ నుండవలెను. వర్కింగు పరిశుభ్రమును, సరియైన క్రమములోను ఉండవలెను. మధ్య మధ్య కొన్ని మెట్లుల లోపింప జేయకూడదు. ఉపయోగించ వలసిన +, −, ÷, ×, =, ∴ గుర్తులను జాగ్రత్తగా వాడ వలెను. ఇందులో కావున అను అర్థమిచ్చు ∴ గుర్తు ప్రాథమిక పాఠశాలలో ప్రవేశపెట్టుట మానవచ్చును. నల్లబల్ల కడ్డదిడ్డ ముగా వ్రాయుట, సగమువ్రాసి వదలివేయుట, వ్రాసినదానిని

పూర్తిగా చెరుపక దానిమీదనే క్రొత్తగా వ్రాయుట, కుర్చీ నుంచి లేవక కూర్చుండియే ఏదో బరుకుట, అస్పష్టముగా వ్రాయుట—ఇవి చేయరానిపనులు. ఉపాధ్యాయుడు నల్లబల్ల మీఁద చేయువక్రింగే విద్యార్థులకు మాదిరియగును. కావున "పాడిఅంకెలు" నల్లబల్లమీఁద వేసినయెడల విద్యార్థులుకూడ అట్లేచేయుదురు. అశ్రద్ధచే ఉపాధ్యాయుడు చేయు అవలక్షణ ములు విద్యార్థికలవడును. కావున నల్లబల్లపని చేయుటలో ఉపాధ్యాయు డెంతయు శ్రద్ధ తీసికొనవలెను.

గళ్ళబల్లమీఁద పటములవేసి అతిసులభముగా ననేక విషయములను విద్యార్థులు గ్రహించునట్లు చేయవచ్చును. మొదటితరగతినుండి ఐదవతరగతి వరకుకూడ వీని యుప యోగముకలదు. ప్రారంభములో సంఖ్యాజ్ఞానమును బోధించు నపుడు ఒక్కొక్కటి ఒక చతురపు అంగుళ ముండునట్లు చదరములను వేసి వానికి రంగువేసి సంఖ్యలను బోధింప వచ్చును. ఇట్లే కూడిక తీసివేత బోధించుటకుగూడ వీనిని వస్తువుల నుపయోగించునట్లే వాడవచ్చును. భిన్నముల బోధించుటలో నీ పటములవిలువ యమూల్యము. నల్లబల్ల మీఁద ఒక నిడు చతురమును వేసి అందు ½ భాగమునకు రంగు వేసి ½ అనియు, ¼ భాగమునకు వేరుబొమ్మలో రంగువేసి ¼ అనియు—ఇట్లే బోధింపవలసిన అన్నిభిన్నములను బోధింప వచ్చును. భిన్నముల సంకలన వ్యవకలనములును, గుణకార మును బోధించుటకుగూడ నల్లబల్ల అమోఘముగా పనికి వచ్చును. ఈ విధముగా పటముల సాహాయ్యమున బోధింప బడిన విషయములు మనసునచిరస్థాయిగ నుండును. గళ్ళబల్ల

నుపయోగించుటలో నల్లబల్ల ప్రయోగమునకు చెప్పబడిన యంశములనే జ్ఞప్తియందుంచుకొన వలెను.

భూగోళ శాస్త్రములో ఒక దేశముయొక్క ఎగుమతులు దిగుమతులు పటములచే చూపింతుము. ఇట్టిపటములు సమచతురముల వైశాల్యములచేతను, గీతల పొడవులచేతను కూడ చూపించవచ్చును. ఇట్లే పత్తి మొదలగువాని పంటలను, జనసంఖ్యను వివిధప్రాంతములకు పటములచే గుర్తింపవచ్చును. ఇట్లు చేయుటలో గణితమునకును, భూగోళశాస్త్రమునకును పరస్పర సంబంధము కలుగజేయుచున్నాము. ఈ పటములు మాటలకంటె గట్టిగా నావిషయములను మనస్సునను నాటజేయును.

ప్రశ్నలు

1. గణితబోధనలో నల్లబల్లయొక్క స్థానమును దెలుపుము.
2. గళ్ళబల్ల గణితబోధన కెట్లుపకరించుచున్నది ?
3. నల్లబల్ల పనిచేయునపుడు గమనింపవలసిన ముఖ్యవిషయములేవి ?
4. నల్లబల్లయొక్క యుపయోగములేమి ?

---

23. వ్యక్తులలో భేదములు, డాల్టను పద్ధతి

సాధారణముగా తరగతిలో 20 మొదలు 40 వరకు విద్యార్థులుందురు. వీరందరికిని కలిపి ఉపాధ్యాయుడు బోధించును. ఆతడు బోధించుచుండగా వీరిలో కొందరిదృష్టిచలించి అన్యథా వర్తించును. కొందరు విద్యార్థులు స్వతస్సిద్ధముగా మందులగుటచే చెప్పిన విషయములను త్వరగా గ్రహింపలేరు.

ఆకారణములచే వా రుపాధ్యాయుని బోధనయొక్క లాభ మును పూర్తిగా పొందుటలేదు. మఱికొంద రతి శీఘ్రకాల ములో గ్రహించువారుందురు. వీరికి ఉపాధ్యాయుడు నెమ్మ దిగ పాఠములను బోధించుచుండుననియు, తెలిసినదే. మఱల మఱల చెప్పుచుండుననియు, తోచును. ఈయనర్థములన్నియు కొందరు విద్యార్థులను గుంపుగాచేర్చి వారికి కలిపి బోధించు టచే గలిగినవి. వ్యక్తి పద్ధతి (Individual method), డాల్టను పద్ధతి పైలోపముల సవరింపనెంచి ప్రవేశ పెట్టబడిన పద్ధతులు. వీని ప్రకారము ప్రతివిద్యార్థియు తనశక్త్యానుసారము విద్యను గ్రహించును.

ఒక్కొక్క విద్యార్థికి (వ్యక్తికి) ప్రాధాన్య మొసగు పద్ధతి వ్యక్తిపద్ధతి. డాల్టనుపద్ధతియందు బడిగదులు విద్యా ర్థులు పనిచేయు కర్మాగారములు, లేక ప్రయోగశాలలు (Lshoratories) గా భావింపబడును. ఈపద్ధతి మొదట డాల్టను పట్టణపు ఉన్నత పాఠశాలలో హెలెన్‌పార్క్ హార్స్టు అను యువతిచే వాడబడెను. ఇది విద్యార్థులకు స్వాతంత్ర్య మొసగి వారు చేయవలసిన పని యొక్క భార మును వారిపై వైచును. ఉపాధ్యాయులు బోధించుట మాని హితులగుదురు. విద్యార్థులు వారి శక్త్యానుసారము పని చేయుదురు. సంవత్సరాంతమున జేయు పరీక్షలో నుత్తీర్ణులగు వారు పై తరగతికి పంపబడుదురు.

వ్యక్తిపద్ధతి ప్రకారముగాని, డాల్టనుపద్ధతి ప్రకారము గాని విద్యార్థులు చేయవలసినపని కొన్ని భాగములుగా విభ

జింపబడును. మొదటిభాగ మైన తరువాత దానిని ఉపాధ్యాయునకు జూపి ఆతని అనుమతిని పొంది విద్యార్థి రెండవభాగము ప్రారంభించును ఇట్లే భాగము తరువాత భాగము తీసికొని, క్రమముగా నన్ని భాగములను విద్యాప్రాప్తి చేయును. తొందరగా చేయువారు తొందరగాను, మెల్లగా చేయువారు మెల్లగాను చేయుదురు. వారిని ఎవరును తొందర పెట్టరు. అన్ని భాగములను ముగించిన విద్యార్థి తరువాత బడికి రానక్కరలేదు.

ఈపద్ధతిలో ఉపాధ్యాయుని విధులు (Duties) ఏవో తెలిసికొందము. అతడు బడిగదిలో నిశ్శబ్దముగా నుండునట్లు చూడవలెను. విద్యార్థుల కొసగిన అభ్యాసములలోని అనుమానముల తీర్చుచుండవలెను. వారుపయోగింపవలసిన వస్తువులు, ఉపకరణములు పుస్తకములను గురించి విపులముగా సలహాల నొసగుచుండవలెను. ముందుదారి తెలియకకూర్చొనియున్న విద్యార్థికి తగిన సహాయముచేసి వానిపని నిర్వర్తించుకొనునట్లు చేయవలెను. సమస్యల పరిష్కారమునకు తగు సలహాల నొసగుచుండవలెను. అవసర మయినపుడెల్ల తెలియని సంగతులను స్పష్టముగా తెలియునట్లు బోధపరచవలెను. వేయేల! ప్రతివిద్యార్థియు సరిగా పనిచేయునట్లు చూచుబాధ్యత ఉపాధ్యాయునిది.

ఈ పద్ధతివలన లాభము లనేకములు గలవు. ఎవరి శక్త్యానుసారము వారు నేర్చుకొనుటవలన నేర్చినంతవరకు విషయము బాగుగా బోధపడును. మఱపునకు త్వరగా రాదు. విద్యార్థులు స్వయముగా పనిని చేయుటచేత వారి కీ పద్ధతి

హితవుగ నుండును. వారుచేయు పనియం దభిరుచి గలిగియుం దురు. స్వంతముగా సమస్యలను పరిష్కరించుట శీఘ్రకాలము లోనే అభ్యాసమయి క్రొత్తసమస్యలను ధైర్యముతో నెదు ర్కొందురు. మందబుద్ధులకు, కుశాగ్ర బుద్ధులకుకూడ ఈ పద్ధతి సంతృప్తికరముగ నుండును. వ్యర్థముగా కాలయాపన ముండదు. చేసినంతవరకు పని కట్టుదిట్టముగానుండును. ఉపా ధ్యాయునియందు ప్రేమ విద్యార్థులకు కలుగును. ఆతడు వారికి హితునివలెను, ఆప్తునివలెను ఉండును : స్వతంత్రా లోచననువృద్ధిపొందించి మున్ముందుపీరు పరిశోధనచేయుటకు మార్గమును వేయును. కాలములపట్టీయొక్క కష్ట నష్టములు తొలిగిపోవును. బాధ్యతాయుత ప్రపంచములో విద్యార్థి మున్ముందుతనస్థానమును తీసికొనుటకు తగినతరిఫీదునిచ్చును.

ఈపద్ధతివలన లాభము లెన్నికలవో నష్టములుగూడ అన్నేయున్నవి. మిక్కిలి చిన్నవయస్సుగల బాలు రీ పద్ధతి యొక్క లాభములను పూర్తిగా పొందలేరు. వారికి స్వయ ముగా పనిచేయు నభ్యాసమింకను ఏర్పడదు. అది యలవడ జేయుట చెప్పినంత సులభముకాదు. అనవసరముగా వారు పనిక్షమాని కూర్చుందురు. తొందరచే కొందరు బాగుగ పని చేయరు ; పైపై విషయములు మాత్రము నేర్చికొని తరువాత భాగమునకు పరుగిడుదురు. కొన్నిభాగములకంటె మఱి కొన్నిభాగములు బాగుగా నేర్వబడును. ఏభాగమున కెంత ప్రాముఖ్యత దీయవలెనో వారు సరిగా తెలిసికొనలేరు. ఇది ఉపాధ్యాయునకు మిక్కిలి శ్రమనిచ్చును. విద్యార్థులు చేయుటకు పనిని భాగములుగా విభజించుట, వారు సరిగా

పనిచేయునట్లు చూచుట, చేసినపని సక్రమముగా నున్నదో లేదో దిద్దుట ఎంతో కాలమునుతీసికొనును. తరగతికంతకును ఒకసారి బోధించునపుడు కలుగులాభములన్నియు నదృశ్య మగును. ఉపాధ్యాయుని మూర్తినుండి బాలురు గ్రహింప వలసిన పాఠముల కిపుడు అవకాశము తగ్గును. ఈ పద్ధతిని పూర్తిగా అమలులో పెట్టుటకు తగిన గ్రంథములు వెలువడ లేదు. ఈపద్ధతిలో ఇచ్చు స్వాతంత్ర్యమైనను పరిపూర్ణ స్వాతంత్ర్యముకాదు. బడిగదినుండి ఇచ్చవచ్చినటుల బాలుడ తిరుగుటకు వీలులేదు. పునర్విమర్శన కవకాశము లేదు.

పై జెప్పిన కారణములచే నిది ప్రాథమిక పాఠశాలలో విరివిగా వాడుట కవకాశములేదు. కాని 4, 5 తరగతులలో అప్పుడప్పుడు ముఖ్యవిషయములు బోధింపబడినవిమ్మట కేవ లము డ్రిల్లున కిచ్చు లెక్కల నీపద్ధతినే చేయించుట మంచిది.

పరీక్ష అట్టలు (Test Cards)

విద్యార్థులు చేసినపని నెంతవరకు గ్రహించిరో కను గొనుటకు పరీక్షలు అవసరము. ఇవి ముఖ్యసూత్రము లెంత వరకు గ్రహింపబడెనో చూపవలెను. మొదటితరగతి బాలు రకు కూడిక, తీసివేతమీాద చేయు పరీక్ష అట్టలతో నెట్లు వేయవచ్చునో క్రింద తెలుపబడినది.

మొదటి తరగతి పరీక్ష – 1

కూడిక	తీసివేత
(1) 1 + 1 =	(1) 2 – 1 =
(2) 2 + 1 =	(2) 3 – 2 =
(3) 1 + 3 =	(3) 3 – 1 =

కూడిక	తీసివేత
(4) 2+2 =	(4) 4−3 =
(5) 2+3 =	(5) 4−1 =
(6) 4+1 =	(6) 6−1 =
(7) 1+5 =	(7) 5−3 =
(8) 2+4 =	(8) 6−4 =
(9) 5+2 =	(9) 7−5 =
(10) 3+4 =	(10) 7−3 =
(11) 3+5 =	(11) 8−2 =
(12) 4+5 =	(12) 8−5 =
(13) 3+6 =	(13) 9−4 =
(14) 2 + 1 + 2 =	(14) 9−6 =
(15) 3 + 3 + 2 =	(15) 4−1−1 =

పై విధముగా అట్టలను తయారుచేసి విద్యార్థి చేతిలో పెట్టినయెడల ఆతడుఫలములనుమాత్రము వేయును. ఒక్కొక్క పరీక్షకు కాలమును నిర్ణయించి యొసగవలెను. చురుకయిన బాలునికి అన్ని ప్రశ్నలను పూర్తిచేయుటకు వలయు కాల మిదియై యుండవలెను. విద్యార్థి సరిగాచేసిన ఫలమునుబట్టి వానికెంతవరకు విషయము బోధపడినదో మనము తెలిసికొన వచ్చును. పైవిధముగా ప్రతితరగతికి ప్రతివిషయమును గురించియు ఉపాధ్యాయుడు పరీక్షఅట్టలను తయారుచేసికొనవలెను.

నిర్ణీతమగు పని (Assignment)

డాల్టనుపద్ధతిగాని, వ్యక్తిపద్ధతిగాని ఉపయోగించునపుడు విద్యార్థులు చేయవలసిన పనిని కొన్ని భాగములుగా

చేసి ఇత్తుమని చెప్పబడినది. ఒక్కొక్క భాగమునకు 'నిర్ణీతపని' యనిపేరు. ఇందు విద్యార్థిచేయవలసిన పనినిగురించి వివరములు పూర్తిగా నుండును. మూడవతరగతికి వ్యవకలనమును గురించిన నిర్ణీతపుపని క్రింద వ్రాయబడినది.

మూడవతరగతి – వ్యవకలనము

(పుస్తకము : మూడవ తరగతి – నూతనగణితము.
శ్రీ డి. రామమూర్తి గారిచే రచియింపబడినది.)

1. 24 వ పేజీలో ప్రారంభింపబడిన 3 వ యధ్యాయమును 24, 25 పేజీలు చదువుము.
2. 25 వ పేజీలోని 1 వ అభ్యాసములోని 1, 3, 4, 5 ప్రశ్నల చేయుము.
3. 27 వ పేజీలోని 1 మొదలు 10 వరకు లెక్కలనుచేయుము.
4. 28, 29, 30, 31 వ పేజీలను చదువుము. మధ్యనున్న అభ్యాసములోని లెక్కలను చేయుము.
5. 31 వ పేజీలోని 5 వ అభ్యాసములో 1, 2 లెక్కలను పూర్తిగా చేయుము.

పైవిధముగనే ఒక్కొక్క తరగతికి ఒక్కొక్క అంశమునుగురించి జాగ్రత్తగా సలహాలను వ్రాసిపెట్టుకొనవలెను.

ప్రశ్నలు

1. డాల్టనుపద్ధతికి ఆ పేరేలవచ్చెను ? దానిని కనుగొనిన వారెవరు ? దాని ముఖ్య లక్షణము లేవి ?
2. వ్యక్తిపద్ధతియొక్క ఆవశ్యకతను తెలుపుము. గణితబోధనలో దీని నెంతవరకు నుపయోగింపవచ్చును ?

3. వ్యక్తిపద్ధతియొక్క లాభములను వ్రాయుము.
4. ఈ పద్ధతిని వాడుటకు అభ్యంతరము లేమి ?
5. పరీక్ష పట్టల నెట్లు తయారుచేయుదువో ఉదాహరణ పూర్వకముగా తెలుపుము.
6. నిర్ణీతమగు పనిని (Assignment) నిర్ణయించుటలో గమనింప వలసిన అంశము లేవి ?
7. గుంపులుగా బాలురను జేర్చి బోధించుటవలన గలుగు అనర్థము లేమి ? వీనిని పోగొట్టు పద్ధతి యేది ?
8. డాల్టను పద్ధతిలో ఉపాధ్యాయుడు చేయవలసిన విధులేవి ?

21. విషయబోధన - మొదటి తరగతి

సంఖ్యాజ్ఞానము

సంఖ్యకు నాలుగు రకములయిన అర్థములు గలవు. మొదటితరగతికి గణితమును బోధించు ఉపాధ్యాయుడు వీనిని విపులముగా తెలిసికొనవలెను. సంఖ్య యనగా నేమి యను విషయమును విద్యావేత్తలు తర్కింపగా తేలిన యర్థములివి.

1. శ్రేణియర్థము (Series Meaning):—1, 2, 3, 4, 5, 6 .... అనునది సంఖ్యల శ్రేణి. ఈ శ్రేణియందుఒక సంఖ్య ఆక్రమించుస్థానమునుబట్టి దానివిలువ మనకు తెలియు చున్నది. 5 యొక్క విలువ 4, 6 ల విలువ మధ్యనున్నది. 3 యొక్క విలువ 2 కంటె హెచ్చు. 4 కంటె తక్కువ. ఈ అర్థము లెక్కపెట్టుటచే మన కవగాహన మగుచున్నది. 1, 2, 3, 4, 5, 6 .... అని లెక్కపెట్టుటలో ఒకటి, మూడుసంఖ్యలమధ్య నుండుటచే రెండు అనుదాని విలువను

తెలిసికొనుచున్నాము. ఇట్లు వరుసగా లెక్కపెట్టుటలో ప్రారంభమునుండి రెండువరకు లెక్కపెట్టుటకు పట్టుకాలము నకు ప్రారంభమునుండి 4వరకు లెక్కపెట్టుటకు రెట్టింపుకాలము పట్టునుగావున 4 యొక్క విలువ 2 యొక్క విలువకు రెట్టింపు ఇటులనే ఒక్కొక్క సంఖ్యవరకు లెక్కపెట్టి వచ్చుటకు పట్టు కాలమునుబట్టి దానివిలువ యనగాహనము చేసికొనవచ్చును.

2. గుంపు అర్థము (Group meaning):—సంఖ్యల యొక్క అర్థమును తెలిసికొనుటకు వస్తువులు ముఖ్యముగా కావలెను. 4 చింతగింజలు, 4 గవ్వలు, 4 గురు బాలురు, 4 కాళ్ళ టేబిల్, 4 చీపురుపుల్లలు, 4 బంతులు మొదలుగా గల నాలుగు వస్తువులగుంపు లనేకము విద్యార్థిచూచి నాలుగు యొక్క యర్థమును గ్రహించును. ఇచట వస్తువులు సంఖ్యా జ్ఞానసంపాదనకు సాధనములుగా నున్నవి. కాని వస్తువులు వానియంతట నవి సంఖ్యాజ్ఞానమును కలుగజేయ జాలవు. పై గుంపులనే రెండేండ్ల బాలునకు జూపి మన మెంతప్రయత్నిం చినను వాని కీ జ్ఞానము గలుగదు. కావున సంఖ్యాజ్ఞానము కలుగవలెనన్న వస్తువులగుంపుల నన్నిటిని జూచినపిమ్మట విద్యార్థి మనస్సు పనిచేయవలెను. అతడు స్వయముగా నాలో చించునట్లు చేసినగాని, ఈ జ్ఞాన మాతనికి పట్టువడదు. అతని మనస్సు గుంపులను గురించి యాలోచించునపుడువానికి గల సామాన్యలక్షణమునుబట్టి 4 యొక్క అర్థమును గ్రహిం చును. కావున సంఖ్యాజ్ఞానము గుంపులలో లేదు. మన మా గుంపులకు దానిని ఆరోపించుచున్నాము. ఈ గుంపు అర్థ మునకే వస్తువుల యర్థమనికూడ మారుపేరు గలదు.

3. నిష్పత్తి యర్థము (Ratio meaning):—సంఖ్యాజ్ఞానములో కొలత (Measurement) ఇమిడియున్నది. కొలత నిష్పత్తియను యభిప్రాయము నుపయోగించుచున్నది. మేజా బల్ల పొడవు 4 అడుగులు అని చెప్పుటలో అడుగుబద్దతో దానిని 4 సారులు కొలువవచ్చునను అభిప్రాయము గలదు. ఇట్లేతూనిక తూచుటలోను నిష్పత్తి యభిప్రాయమువాడబడు చున్నది. పంచదార బరువు 4 పౌను లనినపుడు 1 పౌనుబరువు గల పంచదారకు 4 రెట్లున్నదని తెలియుచున్నది, కొలుచుట, తూచుట, లెక్కపెట్టుటకంటె కఠినమైన పనులు. ఈ కారణముచే నిష్పత్తియర్థమును మనము మొదటితరగతిబాలురకు బోధించము. ఈ యభిప్రాయము కొలుచుట తూచుట బోధింపబడినపుడే కలుగును. ఈయభిప్రాయముకూడవిద్యార్థికి కలుగువఱకు వానికి సంఖ్యాజ్ఞానము పూర్తియగుటలేదు.

4. నానావిధార్థము:—ఒక సంఖ్యకును ఇతర సంఖ్యలకును గల నానావిధములైన సంబంధములు ఈ యర్థములో నిమిడియున్నవి. 6 అను సంఖ్యకును ఇతర సంఖ్యలకును గల సంబంధములు నాలుగు సామాన్యవిధులను ఉపయోగించి క్రిందివిధముగా జూపవచ్చును.

$1+5=6$, $2+4=6$, $3+3=6$, $7-1=6$; $8-2=6$; $9-3=6$, $10-4=6$, $2\times3=6$; $3\times2=6$; $6\div1=6$; $12\div2=6$. (దీనిని రెండవతరగతిలో బోధింతురు.)

ఇట్లొక సంఖ్యకును, ఇతర సంఖ్యకునుగల నానావిధ సంబంధమును తెలుపవలసినఅగత్యము ప్రారంభమునుండియు గలదు. ఈపని చేసినగాని సంఖ్యాజ్ఞానము దిట్టపడదు.

సంఖ్య, పేరు, సంజ్ఞ.

నాలుగు అను సంఖ్యయొక్క అర్థము వస్తువులను వాడి, మనస్సు వాని విషయమై ఆలోచనచేయునట్లు చేసిన కలుగునని ఇదివరలో తెలుపబడినది. ఇట్లు కలిగిన భావము నే సంఖ్య యందుము. ఇచట సంఖ్యయొక్క పేరు 'నాలుగు'. ఈపేరును, సంఖ్యాభావమును ఒకదానితో నొకటి జతపరుప బడును. పిమ్మట సంజ్ఞయొక్క ఆవశ్యకత తెలియును నాలుగుకుసంజ్ఞ 4. దీనినిసంఖ్యతోను, పేరుతోను కలియునట్లుచేసిన సంఖ్య, పేరు, సంజ్ఞలకుగల యన్యోన్యసంబంధము స్పష్టపడును.

బోధనా పద్ధతులు

మొదటితరగతి విద్యార్థులకు సంఖ్యాజ్ఞానము బోధించు నపుడు ముఖ్యముగా మూడువిషయములను జ్ఞప్తియం దుంచు కొనవలెను. (1) వస్తువుల నుపయోగించుట, (2) ఆట పద్ధతుల వాడుట, (3) విద్యార్థుల స్వయంకృషి (Self-activity) ని ఉపయోగించుట.

వస్తువుల నుపయోగించుట:— సంఖ్యలను గురించి బాలుర కభిప్రాయములు కలుగుటకు విస్తారముగా ఉపకరణ ములనువాడవలెను. చింతగింజలు, గోలీలు, పుల్లలు, గవ్వలు రాళ్లు, పూసలు, బొత్తములు మొదలగునవి విస్తారముగ ఖర్చు లేకుండ ప్రతి యుపాధ్యాయుడును సేకరింపగలడు. విద్యా ర్థులు సేకరించునట్లు చేయగలడు. ప్రతివిద్యార్థియు పై వానిలో నేదో ఒక రకము వస్తువులను, పుల్లలను సంపాదించి తన సంచిలో వేసికొని యుంచుకొనవలెను. ఈసంచులపై విద్యా ర్థుల పేరులు వ్రాసి ఉపాధ్యాయుడు బడిలోనే జాగ్రత్తపెట్టి

ప్రతిదినము వారికి అవసర మగు నపుడు వారికి ఇచ్చుచుండ వలెను కిండర్ గార్టెన్ బంతులచట్రము, మాంటిసోరీ పూసల కట్టలు మొదలగు ఖరీదుగల ఉపకరణములను కొనబనిలేదు. వీనిని కొనుటకంటె ఉపాధ్యాయుడు స్వల్పధనముతో వీనిని చేసికొనుట మంచిది. సంఖ్యాజ్ఞానమును సంపాదించుటకును బోధించుటకును వస్తువులు ముఖ్యముగా కావలెను. ఇవి లేని యెడల సంఖ్యయన నేమో తెలియదు. కాని వస్తువులు మాత్రమే సంఖ్యను బోధించుననుకొనుట వెఱ్ఱి. అది విద్యార్థి తన మానసిక శక్తిచే గ్రహించవలెను.

ఆట:—ప్రతిఫలాపేక్ష లేక చేయు కార్యము. ప్రతి ఫలము నపేక్షించి చేయుపని (Work) యందు హితవుండదు. ఆటను మన మభిలషింతుము. పనిని కోరుకొనము. పిల్లవానికి పనిచేయుటకు శక్తియున్నను, దానియం దభిరుచి యుండదు. ఆతని దృష్టి ఎల్లపుడును ఆటయందు నిమగ్నమై యుండును. చదువుకొనుటచే ముందెప్పుడో లాభించునని చెప్పినమాత్ర మున వానికి చదువునందు అభిలాష జనింపదు. కావున వాని చేత మనము చేయించు పనియంతయు వానికి ఆటవలె కన్పడు నటుల మనము చేయవలెను. ముఖ్యముగా మొదటితరగతి బాలురకు వాడవలసిన పద్ధతి ఇదియే యగుటచేత కిండర్ గార్టెన్, మాంటిసోరీపద్ధతులీ తరగతికి అమితముగా వాడ వచ్చును. ఈ తరగతి బాలురచే ఆటలాడించుట యెట్లో ముందు విశదీకరింపబడును.

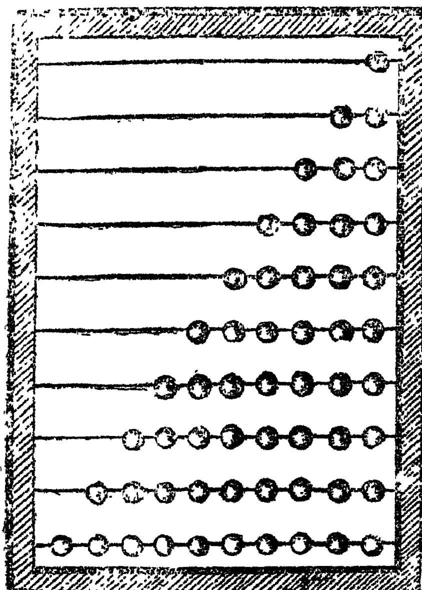
3. స్వయంకృషి:—బోధనకు విద్యార్థియొక్క స్వయం కృషి ముఖ్యముగ నుపయోగపడు పద్ధతులను వాడవలెను.

విద్యార్థి స్వయముగా లెక్కపెట్టియు, వస్తువులను గుంపులు గుంపులుగా నుంచియు సంఖ్యాజ్ఞానమును సంపాదింపవలెను. విద్యార్థి స్వయముగాచేసి, స్వతంత్రముగా నాలోచించినగాని ఈ జ్ఞాన మలవడదని విద్యావేత్తల యభిప్రాయమైయున్నది. ఉన్నత తరగతిలోవలెగాక ఈ తరగతిలోని విద్యార్థులీజ్ఞానమును బొందుటకు ఎంతకాలము తీసికొందురో నిర్ధారణగా చెప్పుటకు వీలులేదు. కొందరికి రోజులుమాత్రమే పట్టును. కొందరికి మాసములు పట్టవచ్చును. కాలయాపనఎంతయైనను ప్రతి విద్యార్థియు ఈ జ్ఞానమును సంపాదించు నట్లు పాధ్యాయుడు చూచుకొనవలెను.

బోధనకు సలహాలు

ప్రారంభములో 1 నుండి 5 వరకు లెక్క పెట్టుటను బోధించవలెను. ఉపాధ్యాయుడు తనవద్దనున్న గింజలనో, గోలీలనో ఒక్కొక్కటి చొప్పున నెమ్మదిగా పైకి తీయుచు, వేఱగా నుంచుచు ఒకటి, రెండు, మూడు, నాలుగు, ఐదుఅని బిగ్గరగా నను. అతడు ఒకటి అనినవెంటనే విద్యార్థులందరును కూడ వారివద్దనుండు సంచులలోనుండి ఒక వస్తువును బైటకుతీసి ఒకటి అని ఏక కంఠమున యనవలెను. తరువాత రెండవ వస్తువును తీసి రెండనియు, ఇట్లే ఐదువరకు లెక్కపెట్టవలెను. లెక్కపెట్టుట బాగుగా వచ్చువరకు ఈపనిని మఱల మఱల చేయుచుండవలెను. లెక్కపెట్టుట కనేక రకములవస్తువులను వాడవలెను. బాలురచే బడిగదులు, తలుపులు, కిటికీలు, చేతివ్రేళ్లు, బంతులు, గోలీలు, రకరకముల విత్తనములు పుల్లలు, గవ్వలు, రాళ్లు, పూసలు, బొత్తములు, గొడుగులు,

పాదరక్షలు, బయటితోటలోని చెట్లు, పుష్పములు, కాయలు, ఆకులు, బడిగదిలోని పలకలు, పుస్తకములు, బలపములు, బెంచీలు, కుర్చీలు మొదలగు వస్తువులు ఎన్నియో లెక్క పెట్టించి వేగముగాను, తప్పులేకుండగను 5 వరకు లెక్కించుటను బోధింపవలెను.



పూసల చట్రము ప్రక్క చూపబడినది. 1 మొదలు 10 వరకు గల సంఖ్యల బోధించినపు డిది ఉపయోగపడును. మొదటి వరుసలో ఒకటి, రెండవ వరుసలో రెండు. 3 వ వరుసలో మూడు ... ... పదవ వరుసలో పది పూసలున్నవి.

లెక్కపెట్టుట విద్యార్థికి కొంతవరకు వచ్చినతరువాత ఉపాధ్యాయుడెన్నివస్తువులను తీయుమని చెప్పిన అన్ని వస్తువులను తీసి గుంపుగా పెట్టుట బోధపరచవలెను. 3 గోలీలు, 2 పలకలు, 4 ఆకులు మొదలగు గుంపులను లెక్కపెట్టి విద్యార్థి ఏర్పరచునట్లు చేయవలెను. ఈ పని చేయించుటలో కూడ తరగతిలోని విద్యార్థులందరును కలిసి ఒకేసారి పని

చేయుటకై వారివద్దనుండు సంచులలోని వస్తువులను పైకి తీయించవచ్చును. ఇట్లు చేయుటచే ప్రతి విద్యార్థియు స్వయముగా పని చేయవలసివచ్చును. విద్యార్థులు చేయులోపముల నతి శ్రద్ధతో నుపాధ్యాయుడు గమనించి వానిని వెంటనే సవరించవలెను. మార్పునకు పలురకముల వస్తువులను వాడవలెను.

పై జెప్పబడిన పని జరుగుచున్న సమయమందే మధ్య మధ్య కొన్నివస్తువుల గుంపులనుంచి (ఒక్కొక్క గుంపులోని వస్తువులు 5 దాటరాదు) దానిలోనుండు వస్తువుల సంఖ్యను లెక్క పెట్టించి విద్యార్థులచే కనుగొన జేయవలెను. 1 మొదలు 5 వరకు గల సంఖ్యలమీద ఆటలు ఆడించవలెను. పాటలు పాడించవలెను. ఇంతవరకు తెలుపబడిన పని సక్రమముగా జరుపబడినయెడల సంఖ్యాజ్ఞానము విద్యార్థికి కలిగియుండును. కావున లెక్కపెట్ట నక్కరలేకుండగనే 5 వరకు వస్తువులు గల గుంపులను విద్యార్థి పరిశీలించి ఒక్కొక్క గుంపులో నెన్ని వస్తువు లున్నవో తెలుపవలెను. ఇట్లు వస్తువులను చూచినంతనే వాని సంఖ్యను తెలిసికొనుట విద్యార్థి కలవడు వరకును సంజ్ఞలను బోధింపకుండుట మంచిది.

సంఖ్యాజ్ఞానమును విద్యార్థులకు గఱపుటయం దెంత మాత్రమును తొందర పనికిరాదు. వారి స్వయంకృషి లేనిదే ఈజ్ఞానము కలుగదు. కావున విద్యార్థులు స్వతంత్రముగా నాలోచించునటుల చేయవలెను. వారికి ప్రీతికరముగానుండు నాటలలోను పాటలలోను వారినిఉంచి ఈజ్ఞాన మబ్బునట్లు చేయవలెను. ఈజ్ఞానము సరిగా వచ్చువరకు సంజ్ఞలను ప్రవేశ

పెట్టగూడదు. అనగా వ్రాతపని ప్రారంభింపగూడదు. ఇంద్రియ శిక్షణముద్వారా సంఖ్యలభేదమును గ్రహించు నట్లు చేయవలెను. 2 వస్తువులగుంపును 3 వస్తువులగుంపును జూపి ఎందుఎక్కువ వస్తువులు గలవు? ఎందు తక్కువ గలవు? అను ప్రశ్నలచే భేదమును గ్రహించునటుల చేయవలెను. 5 వరకుగల వస్తువుల ననేక విధములుగా వరుసలో నుంచు నట్లు చేయవలెను. రెండు రెండు చొప్పున పెట్టించిన క్రింది విధముగా వచ్చును.

★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★
★ ★ ★ ★ ★ ★

మూడు మూడు చొప్పున క్రిందివిధముగా పెట్టించుము.

★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★
★ ★ ★

వేరుముక్కలలో నుండు చుక్కలను లెక్కపెట్టగనే గుర్తించునట్లు చేయవచ్చును.

పైన చెప్పబడిన నోటిపనియందు ప్రతి విద్యార్థియు ఆరితేరియున్నపుడు సంజ్ఞలను ప్రవేశపెట్టుటకు సమయము వచ్చును. ఇపుడు వరుసగా 1 మొదలు 5 వరకుగల సంఖ్యల మీద ప్రత్యేకపాఠముల నొసగవచ్చును. అనేకరకముల వస్తువులను ఒకటి ఒకటిగా తీయించి, ఒకటి అని రాబట్టి దాని గుర్తు 1 అని బోధింపవలెను. దానియాకారమును పరిశీలింప జేసి అదితిన్నని యొకనిలువుగీతయని రాబట్టుము. అంకెలు పటములో '1' ఎక్కడెక్కడున్నదియు విద్యార్థులు ఆనవాలు పట్టునట్లు చేయుము. 1 యాకారమువచ్చునట్లుగా విద్యార్థుల-

ని: పెట్టి, చింతగింజలు చేర్పించి దానిని గ్రహించునట్లు చేయుము. తిన్ననిబెత్తమును, ఒక వ్రేలును జూపి-వీని ఆకారము ఒకటిఅనే అంకెను తెలియజేయుచున్నదని రాబట్టుము. ఈ అంకెయాకారమును విద్యార్థులచే వ్రేలితో ఇసుకమీదను, సుద్దతో నల్లబల్లమీదను; బలపముతో పలకమీదను వ్రాయించుము. తరువాత ఈవిధముగనే 2, 3, 4, 5 ల మీద పాఠములను బోధించుము. 2 ను గురించి బోధించునపుడు 2 ఆకారము బాలురకు బాగుగా తెలిసిన పిమ్మట ఒకటి ఒకటి కలిపిన రెండువచ్చును. అను అంశమునుగూడ బోధింపవలెను. వస్తువులను వాడి ఈఅంశమును స్పష్టపరచి తరువాత గుర్తులను ప్రవేశపెట్టవచ్చును. కలుపుటకు గుర్తు + అని బోధించుము. = అనుగుర్తు సమానమని తెలియజేయును. + గుర్తులో ఒక అడ్డగీత, ఒక నిలువుగీత కలవు. = గుర్తులో రెండు అడ్డగీతలు కొంతఎడములో నున్నవి. $1+1 = 2$. రామునివద్ద రెండు మామిడిపండ్లు ఉన్నవి. అందులో వాడొకటి తినివేసెను. ఇక మిగిలినవెన్ని? ఇట్టిప్రశ్నలతో రెండునుండి ఒకటి తీసివేసిన 1 మిగులునని వస్తువుల సాహాయ్యమున రాబట్టుము. తరువాత '−' అను గుర్తు (ఒక చిన్న అడ్డగీత) తీసివేతను తెలుపునని బోధించుము. అటుపిమ్మట గుర్తులుపయోగించి $2-1=1$ అని వేయించుము. 3 ను గురించి బోధించునపుడు పైవిధముగనే ముందు వస్తువులనుపయోగించి పిమ్మట $1+1+1=3$, $1+2=3$, $2+1=3$, $3-1=2$, $3-2=1$, $3-1-1=1$ అనువిషయముల బోధించుము. ఈవిధముగనే 4, 5 అంకెలకును ఇతరఅంకెలకు గల

నానావిధ సంబంధములను బోధింపుము. ప్రతి అంకెయొక్క ఆకారమును విద్యార్థి అందముగాను, స్పష్టముగాను వేయు నట్లు చూచుకొనుము.

1 మొదలు 5 వరకుగల అంకెల బోధన ముగిసిన పిమ్మట పైవిధముగనే 6 మొదలు 10 వరకుగల సంఖ్యలను బోధించవలెను. ఇందు 10 యొక్క సంజ్ఞ నెట్లుబోధింప వలెనో ముఖ్యముగా తెలిసికొనవలెను. 10 యొక్క సంజ్ఞను బోధించుటకు పూర్వము '0' యొక్క యర్థమును బాలురకు స్పష్టపరచవలెను. నావద్ద రెండు బంతులున్నవి. వానిలో ఒకటి రామునికి ఒకటి కృష్ణునికి ఇచ్చి వేసితిని. నావద్ద ఇంక ఎన్ని ఉన్నవి ? 'ఏమియు లేవు' అని రాబట్టుము. దీని నెట్లు సంజ్ఞచే చూపింతువు ? అని ప్రశ్నించి దీనిని '0' చే చూపింతుమని తెల్పుము. '0' యొక్క అర్థముపై లెక్కవంటి అనేక లెక్కలచే స్పష్టపరుపుము. 10 యొక్క సంజ్ఞను బోధించుటకు 10 పుల్లలను విద్యార్థిచే లెక్కపెట్టించి వాని నొక కట్టగా కట్టింపుము. అందున్న విడిపుల్లలుపదియని వానికి తెలియును. ఇపుడా కట్టను వేరొక విడిపుల్లతో పోల్చను. విడిపుల్లకు సంజ్ఞ '1'. ఇచట కట్ట ఒకటియున్నది. కావున 1 అను సంజ్ఞ వేయవచ్చును. ఈ సంజ్ఞ విడిపుల్లలకును, కట్టకును గలభేదమును తెలియ జేయుటలేదని రాబట్టి కట్టకు 1 అను సంజ్ఞ చాలదనియు, దాని కేదైన చేర్పవలయుననియు చెప్పించుము. ఇచట కట్టగాక విడిపుల్లలు లేవు. లేవు అను అర్థమునిచ్చు సంజ్ఞ '0' కావున 10 అని గుర్తింతురని తెలుపుము. ఇందులో '1' తరువాత '0' యున్నది. '10' ఒక పదికి సంజ్ఞ. ఒకకట్ట అని తెలుపుటకు 10 అని గుర్తువేయుదురు.

10 వరకుగల అంకెలమీద పాఠములు ముగిసిన పిమ్మట మొత్తము 10 దాటకుండ సంకలనవ్యవకలనముల నతిశీఘ్రముగా చేయించవలెను. వెనుకకు లెక్కించుటచే వరుసగా 1 తీసివేయుట యగును. ఒకటి విడిచి ముందుకు లెక్కపెట్టుటచే వరుసగా 2 కలుపుటయు వెనుకకు లెక్కపెట్టుటచే వరుసగా 2 తీసివేయుటయు నగును. జోళ్ళలోను, మూళ్ళలోను, ముందు వెనుకకు త్వరగా లెక్కపెట్టించుటచేత శీఘ్రముగా సంకలనవ్యవకలనములు జేయు నభ్యాసమలవడును.

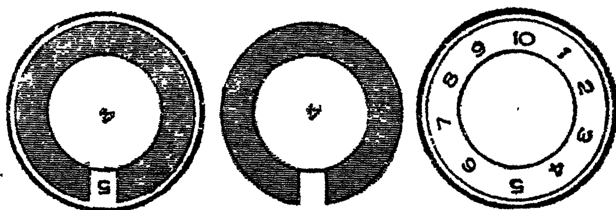
ప్రారంభములో విద్యార్థులు తప్పులేకుండ చేయునట్లు చూచుకొని క్రమముగ నభ్యాసముచేవారు వేగమునుపొందునట్లు చేయవలెను. అతిశీఘ్రముగా ఫలముల కనుగొనుటకు అట్టలను తయారుచేసి, వానిని విద్యార్థులకొసగి, పూర్తి చేయించవలెను. ఈ అట్టలను తయారు చేయువిధము 23 వ అధ్యాయములో తెలుపబడినది. ఇవి పరీక్షకేగాక వేగమలవడజేయుటకుగూడ సాధనము లగుచున్నవి. అతిత్వరితముగా సంకలన వ్యవకలనములమీద లెక్కల నొసంగుటకు క్రింది సాధనములగూడ నుపయోగింప వచ్చును.

A 5 B
E F
D 2 C

(1) పై పటములో A B C D అను ఒక అట్టను E F అను అడ్డగీతచే రెండు సమభాగములు చేయుము.

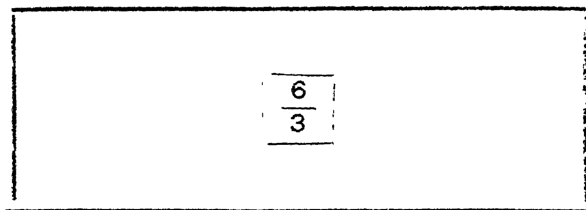
A B F E, E F C D అను విషమచతుర్భుజములలో 10 లోపుగా నుండు అంకెలను ఒక దానిక్రింద మఱియొకటి, పై పటములో 5 క్రింద 2 వేసిన విధముగా అనేక జతలలో వేయుము. A B C D కంటె ఎక్కువ వైశాల్యమును, మధ్యను ఒక నిలువువరుస అంకెలను మాత్రమే చూపుటకు తగిన చీలికను కలిగిన మఱియొక అట్టను తీసికొని పైన కప్పుము. ఇపుడు చీలికయున్న ప్రదేశములో ఒక నిలువువరుస మాత్రమే కనబడును. ఆ కనబడిన అంకెలను విద్యార్థులచే కూడించుము. ఇపుడు పై అట్టజరిపిన మరియొక నిలువువరుస వచ్చును. ఇట్లే అట్ట కదుపగా నిలువువరుసలోని అంకెలు మారును. కావున లెక్క క్రొత్తదియగును.

(2) వృత్తాకారముగ నుండు ఒకఅట్టను తీసికొని దాని చుట్టును 10 లోపుగాగల అంకెలను నీయిష్టము వచ్చినటుల వేయుము. ఇందులో ఒక అంకెను మాత్రమే కనబరచుచు తక్కినవాని నన్నిటిని మూయునట్టియు గిరగిరతిరిగి చీలిక వద్దకువచ్చు అంకెను మార్చునట్టియు ఉపాయము చేయుము.



కేంద్రమునొద్ద ఒక అంకెను పెట్టుటకు సాధనమమర్చుము. పటములో 4 ఉన్నది. 4 తో కొన్ని లెక్కలయిన తరువాత

4ను తీసివేసి మఱియొక అంకెను కేంద్రమునొద్ద పెట్టుకొనవచ్చును. చీలిక చూపు అంకెను కేంద్రమునొద్ద అంకెను విద్యార్థులను కలుప్పమనుము.



(3) ఒక పెద్దఅట్టను తీసికొని దానిమీద 1 మొదలు 10 వరకు గల అంకెలను అంతటను వరుసలో వేయుము. ఆ అట్టకంటె పెద్దదిగాను, మధ్యను పటములో చూపినట్లు చీలికను గల మఱియొక అట్టచే దానిని కప్పుము. పై యట్ట కదుపుటచే లెక్కమారుచుండును. ఇట్లనేకమైన లెక్కలు విద్యార్థులచే చేయింపవచ్చును.

ఆ ట లు

విద్యార్థులచే నెట్టి ఆటలు ఆడింపవలెనో తెలియ జేయుటకు ఉదాహరణముగా క్రింద వ్రాయబడినవి. ఇట్టి ఆటలనేకలము నుపాధ్యాయుడు తన ఊహానుబట్టి కల్పించి పిల్లలచే నాడించవలెను.

1. ఒక్కొక్క విద్యార్థికి 8 వస్తువుల నొసగి కొంత కొంతదూరములో వృత్తాకారముగగాని, నిడు చతురాకారముగాగాని గుర్తులుపెట్టి, ఆగుర్తులలో ఒక్కొక్కదాని

యందు రెండేసి వస్తువుల నుంచి అన్ని వస్తువులును అయి పోయిన తరువాత గమ్యస్థానమునకు పరుగెత్తుమనుట.

★ ★ ★ ★ | గమ్యస్థానము

★ ★ ★ ★

ఎవరు శీఘ్రముగా చేయుదురో వారు మొదటివారని ఉపాధ్యాయుడు వారిని శ్లాఘించుట, ఈ ఆట 2 అను సంఖ్యపై నొసగ బడినటులనే ఇతర సంఖ్యలపై కూడ నాటల నొసగ వచ్చును.

2. ఒక్కొక్క అంకెయొక్క ఆకారము వచ్చునటుల బాలురను నిలువబెట్టించుము.

3. ఒక్కొక్క అంకెయొక్క ఆకారము వచ్చునటుల గింజలను పేర్పించుము. కాగితములను కత్తిరింప జేయుము.

4. తరగతిలోనుండు బాలురను 10 కి మించని గుంపు లుగా భాగింపుము. వారి నందరిని వృత్తాకారముగా గాని, గీతలలో కాని కూర్చుండబెట్టుము. ఒక్కొక్క విద్యార్థి ఒక్కొక్క సంఖ్య (Number) నిమ్ము. "రామునియొద్ద 2 కానీలున్నవి. వాని తండ్రి వానికి మరియొక కానీ యిచ్చెను. ఇపుడు వానియొద్ద నెన్నియున్నవి.?" అని యడుగగనే 3 ఫలముగావున 3 అను సంఖ్యగల బాలురు లేవవలెను. ఇట్లే ఏ సంఖ్య ఫలమయిన ఆ సంఖ్యగల బాలురు లేచుచుండవలెను.

5. విద్యార్థులను వరుస 1 కి ఇద్దరు, ముగ్గురు, నలు గురు ... చొప్పున నిలువబెట్టించుము. ఇట్లు కొంత అభ్యాసమైన పిమ్మట "ముగ్గురుచొప్పున నిలువుడు" అని చెప్పునరికి విద్యా

ర్థులు వారియంతట వారే ముగ్గురు చొప్పున వరుసలలో నిలువవలెను.

6 వరుస 1 కి 6 గురు చొ॥న బాలురను నిలువబెట్టించుము. వరుస 1 కి 4 గురు బాలు రుండునట్లుగా మిగిలిన బాలురను మారముగా నడువ్రమనుము. ఇట్లే అంకెలమార్చి చేయించుము. రెండేసి వరుసలలోనుండు బాలురు కలిసి 10 బాలు రుండునట్లు నిలువుమనుము. రెండువరుసల మొత్తమును మార్చి యాడించుము.

7. "ఈలతో ఒకసారి ఊదిన బాలురు కూర్చుండవలెను. రెండునారులు ఊదిన నిలువవలెను. మూడుసారులు ఊదిన నడువవలెను. నాలుగు సారులు ఊదిన పరుగెత్తవలెను" అని తెలిపి విద్యార్థులను వరుసలలో నిలువబెట్టి, ఈలతో నూదుమ నాడించుము.

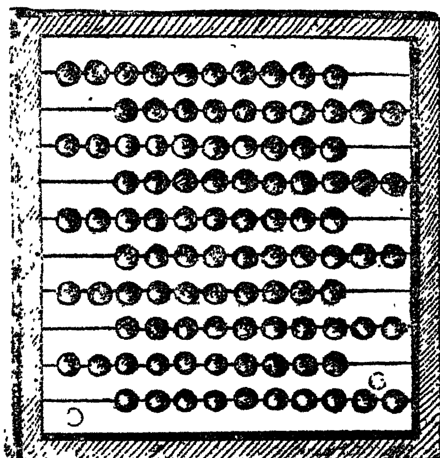
8. విద్యార్థులను రెండు సమానమైన పక్షములుగా భాగించి చెడుగుడు ఆట నాడింపుము. ఒక్కొక్క పక్షమునకు 10 రాళ్ళను గుట్టగా చేర్చుము. ఏపక్షమునకు గెలుపు వచ్చిన ఆపక్షము రాళ్ళగుంపునుండి ఒక రాతిని తీసి డబ్బీలో వేయుము. ఏపక్షమురాళ్ళు ముందు పూర్తిగా అయిపోయిన నా పక్షము జయించినదగును. మిగిలినరాళ్ళు జయమెంత దూరముగా నున్నదో సూచించు చుండును. క్రమముగా రాళ్ళను ఉపయోగింప నక్కరలేకుండ నోటిని అంకెలు జ్ఞప్తియం దుంచుకొనుటను బోధింపవచ్చును.

9. పేకముక్కలతో నాటలు:— 8 చుక్క లుండునట్లు రెండు పేకముక్కలను తీయుట మొదలగునవి.

10 మొదలు 100 వరకు పదులలో లెక్కించుట

ఇట్లు లెక్కపెట్టించుటకు పుల్లకట్టలను వాడవలెను. వరుసగా పదులకట్టలను వేయుచు విద్యార్థులచే పది, ఇరువది, ముప్పది, నలుబది............వంద లేక (నూరు) అని చెప్పించుము. తరువాత ఈ సంఖ్యల సూచించుటకు తగినన్ని పుల్లలకట్టలను విద్యార్థులచే తీయించుము. ముప్పది సూచించుటకు మూడును, డెబ్బదికి ఏడును పుల్లలకట్టలు విద్యార్థి తీయవలెను. కట్టలసంఖ్యనుబట్టి సంఖ్య ఎంతో విద్యార్థి చెప్పవలెను. 4 కట్టలున్న నలుబది, 6 కట్టలున్న అరువది అని వెంటనే వానికి తెలియవలెను.

క్రిందచూపబడిన పూసలచట్రము నుపయోగించి పదులలో 10 నుండి 100 వరకు లెక్కించుటను బోధింపవచ్చును. ఒక్కొక్కవరుసలో



10 పూసల చొప్పున 10 వరుసలు గలవు. మొదటి వరుసను లెక్కపెట్టించి 10 అనియు, రెండవ వరుసను కూడ కలిపి 20 అనియు, మూడవ వరుసతో కలిపి 30 అనియు, ఇట్లు చట్రములోని మొత్తం పూసలు 100 అని బోధింప వచ్చును.

ఈ సంఖ్యలను బాగుగా ముందునకును వెనుకకును లెక్కపెట్టుట వచ్చినపిమ్మట వానిని గుర్తించుటకూడ ఈ తరగతిలో బోధింపవచ్చును. ఒక పదికట్ట నిదివరలో 10 చేత గుర్తించితిమి. అట్లే 2 పదుల కట్టలను 20 చేతను, 5 పదుల కట్టలను 50 చేతను గుర్తింపవచ్చునని రాబట్టవచ్చును. ఇది బాగుగా పిల్లలకు సాధకమైన పిమ్మట నిండు పదులలో సంకలన వ్యవకలనములు నోటిని ముందు బోధింపుము. 20 + 30 ఎంత? 2 పదుల కట్టలను 3 పదుల కట్టలను కలుపగా 5 పదుల కట్టలగుననియు, కావున 20+30=50 అనియు రాబట్ట వచ్చును. తీసివేతకూడ నిండుపదులలో నీ మాదిరిగనే బోధింపనగును.

ప్రశ్నలు

1. సంఖ్యకుగల అర్థములెన్ని ? అవి యేవి ?
2. మొదటి తరగతి బాలురచే నీ వాడించు నాటలను నాలుగింటిని వ్రాయుము.
3. పదియొక్క సంజ్ఞను నీ వెట్లు బోధింతువు ?
4. సంకలన వ్యవకలనము అతిశీఘ్రముగా బాలురచే చేయించుటకు నీ వుపయోగించు సాధనముల నాలుగింటిని తెలుపుము.

సంఖ్యాజ్ఞాన మలవరచుటలో వస్తువులస్థానమును దెలుపుము.

అంకెల యాకారమును బోధించుటకు నీ వవలంబించు పద్ధతి ఏమి?

మొదటి తరగతిలో నీ వే గణిత సంబంధమగు గుర్తులను బోధింతువు? వాని యుపయోగమేమి ?

10 మొదలు 100 వరకు పదులలో లెక్కపెట్టుటనెట్లు బోధించెదవు-

25. విషయబోధన - రెండవతరగతి

10 మొదలు 20 వరకు గల సంఖ్యలు

10 మొదలు 19 వరకు లెక్కింపజేయుటలో 10 వస్తువుల నొక గుంపుగా నుంచి వేరుగా 1, 2, 3……9 విడి వస్తువులను పెట్టించుచు లెక్కింప జేయవలెను.

10 + 1= పదకొండు (పదునొకటి)
10 + 2= పండ్రెండు
… … … …
10 + 9= పందొమ్మిది
10 + 10= రెండుపదులు = ఇరువది.

10 పుల్లలుగల కట్టనొకదానిని విడిపుల్లలను ప్రతి విద్యార్థి యుపయోగించునట్లు చేసి ఈ లెక్కించుటను బోధించవలెను. లెక్కించుట బాగుగా వచ్చి పేరులతో పరిచయము పూర్తియైన పిమ్మట వానిని గుర్తించుట బోధింప వచ్చును. పదకొండులో ఒక పదిపుల్లల కట్ట, ఒక విడిపుల్ల ఉన్నవనియు కావున 11 గుర్తింప వలెననియు రాబట్టవలెను. పది పుల్లల కట్టలఅంకెను కుడినుండి రెండవస్థానమందు వేయు టాచారమై యున్నది. కావున 1 రెండవస్థానమందును, విడిపుల్ల 1 ఉండుటచే 1 మొదటి స్థానమందును వేయుచున్నామని చెప్పించవలెను. ఇట్లే 20 వరకుగల ఇతరసంఖ్యల సంజ్ఞలబోధన.

ఇపుడు స్థానముల విలువనుగురించి బోధింపవచ్చును. 13 లో 3 విడిపుల్లలు మూడని తెలుపును. 1 పది పుల్లలు కట్ట ఒకటి అని తెలుపును. ఈ కట్ట విప్పగా పది విడిపుల్లలు

వచ్చును. కావున ఈ '1' యొక్క విలువ పది. ఇది స్థానమును బట్టి వచ్చిన విలువ కావున 'స్థానవిలువ' యనిపించుకొనును. '1' యొక్క నిజమైన విలువ ఒక్కటియే.

10 మొదలు 20 వరకు గల సంఖ్యలను గురించుట బోధించిన తరువాత 20 ని మించని మొత్త ముండు కూడిక లెక్కలను, 20దాటని సంఖ్యలతో తీసివేత లెక్కలను బోధించ వలెను. వస్తువుల నుపయోగించి కొన్ని లెక్కలు చేసినపిమ్మట వాని నుపయోగించకయే అతి శీఘ్రముగా చిన్నకూడిక, తీసివేత లెక్కలను చేయించ వలెను. 2, 3, 4, 5 వదలి ముందునకు వెనుకకు శీఘ్రముగా లెక్క పెట్టించి క్రింది శ్రేణులలోని సలములను విద్యార్థులచే చెప్పించవచ్చును.

1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19.
20, 18, 16, 14, 12, 10, 8, 6, 4, 2.
2, 5, 8, 11, 14, 17, 20.
19, 16, 13, 10, 7, 4, 1.
1, 5, 9, 13. 17.
20, 16, 12, 8, 4.
3, 8, 13, 18 మొదలగునవి.

20 మొదలు 100 వరకుగల సంఖ్యలు

వంద (నూరు) వరకు పదులలో లెక్కపెట్టుట, గురించుట మొదటితరగతిలో బోధింపబడెను. 10 మొదలు 20 వర గల సంఖ్యల బోధించుటలో స్థానపు విలువ ఈ తరగతిలో బోధింపబడెను. కావున ఈ పూర్వజ్ఞానము నుపయోగించి

బోధించిన 20 మొదలు 100 వరకు గల సంఖ్యల యర్థమును, వానిని గుర్తించుటయును విద్యార్థి త్వరలో గ్రహించును. 20 మొదలు 29 వరకు బోధించుటకు రెండుపదుల కట్టలును, పైనున్న విడిపుల్లలను వాడవలెను. 30 మొదలు 39 వరకు బోధనకు 3 పదుల కట్టలు పై విడిపుల్లలు అగత్యము. ఇట్లు 99 వరకు బోధించిన పిమ్మట 100 ను బోధింపవలసి వచ్చును. 100 సంజ్ఞను బోధించుటకు 10 సంజ్ఞను బోధించిన పద్ధతియే వాడవచ్చును. పది, పది పుల్లలకట్టల నొక పెద్దకట్టగా కట్టి అది నూరనియు, దానిని గుర్తించుటకు 100 అను సంజ్ఞను వాడుదుమనియు బోధింపుము. ఇందు '1' నూరును తెలుపుచున్నది.

100 మొదలు 1000 వరకుగల సంఖ్యలు

వంద లో వంద. రెండువందలు...... అని వందలకట్టలుపయోగించి చెప్పించుము. వీనిని గుర్తించుట, నిండు వందలసంకలన వ్యవకలనములు తరువాతతీసికొనుము. ఇప్పుడు స్థానము విలువను బోధింపవలెను. నూరును గుర్తించుటలో '1' ని మూడవ స్థానములో వేసితిమి. కావున కుడినుండి మూడవస్థానము వందలను తెలియజేయునని రాబట్టుము. అందుచే రెండువందలను 200 చేతను, నాలుగు వందలను 400 చేతను గుర్తింతుమని చెప్పించుము. వీనిలో వందలుమాత్రమే యున్నవి. కావున వందలస్థానమున మాత్రమే అంకెలుగలవు. ఇతర స్థానములలో అంకెలు లేవు. నిండువంద లయినపిమ్మట పూర్తివందలపై కొన్ని విడిపుల్లలను తీసికొనుము. నూట మూడులో ఒక వందలకట్ట, మూడు విడిపుల్లలుగలవు. పదు

లిచటలేవు. కాగ 102 అని గుర్తింతుము. ఇటులనే నాలుగు వందల ఐదును 405 చే గుర్తింతుము. పదుల స్థానములో అంకెలేని సంఖ్యల తీసికొని వానిని గుర్తించుట బాగుగా నభ్యాసమైన పిమ్మట 110, 210, 320 మొదలగు సంఖ్యల బోధించి వీనిలో ఒకట్లు లేకుండుటచే మొదటిస్థానమున సున్న కలదని రాబట్టి వానిని గుర్తింపజేయుము. తరువాత మూడు స్థానముల యందును అంకెలుగల సంఖ్యల తీసికొనుము. శీఘ్రముగాను, సరిగాను బాలుడు స్థానపువిలువను గ్రహించు వరకీ పనిని చేయుము.

సంకలనము

కూడికకు కూడబడు వస్తువులన్నియు నొకేవిధమైనవై యుండవలెనని విద్యార్థులకు బాగుగా తెలియచేయవలెను. రెండుగోళీలను, మూడురూపాయలను కలుపలేము. 4 పలకలకు 2 పలకపుల్లలను కలుపలేము. 2 రూపాయలను 3 రూపాయలను కలుపగలము. ఈ సంగతి బాగుగా తెలిసిన ఒకట్లు ఒకట్లు కలుపవలెననియు, పదులు పదులు కలుపవలెననియు సులభముగా గ్రహించి సంకలనమును సులువుగా చేయుట తెలియును.

10 లోపుగానుండు అంకెలయొక్క కూడికతో సంకలనమునకు మొదటితరగతియందు పునాది వేసితిమి. అచటనే శీఘ్రముగా కూడుటకు డ్రిల్లును, 1, 2, 3 విడిచి తొందరగా ముందునకు లెక్కపెట్టించుటయు చేయించితిమి. సంకలన మే క్రమములో చేసినను మొత్తము మారదని కొన్ని యుదా

హారణలచే బోధింపుము. 3+4=4+3; 5+7=7+5; 2+3+4 = 3+4+2 = 4+3+2 మొదలగునవి.

7+3 = 10 అని రాబట్టుము. 7+4 = 7+3+1=10+1=11 అని చెప్పింతుము. ఇట్లనే 6+7 మొదలగు మొత్తములను రాబట్టి, 12+3, 23+2, 36+1, 43+4 మొదలగు లెక్కలను చేయించుము. పూర్తిపదులను కూడుట ఇదివరలో విద్యార్థి నేర్చెను. కావున 13+10, 24+20, 36+30, 47+20 మొదలగు లెక్కల నిమ్ము. ఇచట కలుపవలసినవి నిండుపదులగుటచే పదులస్థానము మాత్రము మారునని విద్యార్థిచే చెప్పించి లెక్కల చేయించుము. ఒకట్లస్థాన మీలెక్కలలో మారదు. పదులకట్టలను విడిపుల్లలను అగత్యమునుబట్టి ఉపకరణములుగా వాడుము. పిమ్మట 15+12, 14+13, 23+36,32+45 మొదలగు లెక్కలను చేయించుము. ఇందు ఒకట్లుకూడగా 9 ని దాటని మొత్తము వచ్చుటచేత శ్రమ అంతగా లేదు. తరువాత 15+17, 16+9, 25+9, 36+19, 27+49 మొదలగు లెక్కలను దీసికొని బోధింపవలెను. 36+19 ను బోధించుటకు 6ఒకట్లు+9 ఒకట్లు=15 ఒకట్లు అనిరాబట్టి ఇందు 1పదియును,

	5 ఒకట్లునుగలవని చెప్పించుము. 5 ఒకట్లస్థానమున
3 6	5 వేసికొని ఒక పదిని వేరుగా నుంచుకొనుము.
1 9	3 పదులు 1 పది, వేరుగా నుంచుకొన్న పది
5 5	మొత్తము 5 పదులు కావున పదులస్థానమున 5
	వేయుదుము. మొత్తము 55.

సంకలనము శీఘ్రముగా విద్యార్థులు చేయుటకు మొదట తరగతిలో చెప్పబడినటువంటి సాధనములను కొంచెము మార్పుతో, అనగా ఒకఅంకెకు బదులు రెండంకెలుగలసంఖ్యను పెట్టుకొని, ప్రయోగించి 24 + 9, 23 + 6, 45 + 7 మొదలగు లెక్కలను ఎన్నో చేయించుము. ఒక అంకెను వదలుచు ముందున కతిత్వరితముగా లెక్క పెట్టించుటను మరువరాదు. ఉ॥ 8 వదలుచు 4 తో ప్రారంభించిన 4,12,20, 28, 36, 44, 52, 60, 68, 76, 84, 92 శ్రేణివచ్చును.

మొత్తము 100 దాటకుండ రెండు అంకెలుగల మూడు, నాలుగు, ఐదు సంఖ్యల మొత్తముల కనుగొనజేయుటకు సంఖ్యలను ఒకదానిక్రింద నొకటి వేయించి కూడించుము. విద్యార్థి ఇట్టిలెక్కలను అతి త్వరగాను, సరిగాను చేయువరకు నభ్యాసమునిమ్ము.

వ్యవకలనము

తీసివేయుటకుకూడ కలుపుటకువలెనే రెండు రకములయిన వస్తువులను ఏకజాతివయి యుండవలెను. వ్యవకలనమునకుగూడ పునాది మొదటితరగతిలో వేయబడినది. 10 మొదలు 20 వరకు గల సంఖ్యల వ్యవకలన మీ తరగతియందు బోధింపబడినది. వ్యవకలన బోధనకు ప్రారంభమున వస్తువుల నుపయోగింతుము. పిమ్మటకూడ అనుమాన నివృత్తికై వీనిని వాడుదుము.

13−8 బోధించుటకు 10 నుండి 8 తీసివేసిన 2 వచ్చును. 13=10+3 కావున 13 నుండి 8 తీసివేసిన 2+3 = 5 వచ్చునని బోధింపవచ్చును; లేదా 8 కి ఏమి కలిపిన 13 వచ్చు

గని ప్రశ్నించి దానికి సమాధానముగ 8 కి 2 కలిపిన 10 వచ్చును. దానికి 3 కలిపిన 13 వచ్చును. కావున 2+3=5 కలిపిన వచ్చును. కావున 13−8 =5 అని రాబట్టవచ్చును.

సంఖ్యలు పెద్దవైనప్పుడు వ్యవకలనమును బోధించుటకు మూడు మార్గములు కలవు.

పూరకసంకలన పద్ధతి [Method of Complementary addition]:— 45−29 ను బోధించుటకు 29 కి ఎంత కలిపిన 45 వచ్చునని ప్రశ్నించుకొని దానికివచ్చు సమాధానమునే ఫలముగా చెప్పెదము. 2+3 =5 కావున 5−3=2; 5−2 =3. పై విధముగ చేయుటకు హేతు వీచిన్నయుదాహరణము తెలుపును. తీసివేయవలసిన సంఖ్యకు 'వ్యవకలితము' అనిపేరు. ఇచట 29 వ్యవకలితము. 45 ను తీసివేతలో 'పైసంఖ్య' యందుము. కావున ఈపద్ధతిప్రకారము 'వ్యవకలితము'న కెంతకలిపిన 'పైసంఖ్య'వచ్చునో కనుగొనవలెను. వ్యవకలితములో ఒకట్లస్థానమున 9 ఉన్నది. పై సంఖ్యలో 5 ఉన్నది. 9 కి ఏమి కలిపిన 5 వచ్చునను ప్రశ్న కర్థములేదు. కావున 4 పదులలో నొక పదిని విడగొట్టిన 15 ఒకట్లు

4 5	అగును. 9 కేమి కలిపిన 15 అగును? 6. కావున
2 9	ఒకట్లస్థానమున 6 వేయవలెను. 4 పదులలో
1 6	వాడినపది పోగా మిగిలినవి 3. 2 పదులకు ఎన్ని

పదులు కలిపిన 3 పదులగును? ఒకపది. కావున పదుల స్థానమున 1 వేయవలెను. కావున ఫలము 16.

ఈపద్ధతిలో వ్యవకలనమును కూడికతో సంబంధించి బోధించుచున్నాము. ఈ పద్ధతి ముఖ్యముగా పెద్దవయసు

గలవారికే సులభ్రపా చుండును. నీవు రు0_13_9 సరకునుకొని 1రు షాపుకారునకు కొసగిన అతడు కానిని (కాలణాను) రెండణా లను నీకిచ్చును. ఇట్లు చేయుటలో కాని కలుపగా రు 0_14_0 అయినదనియు, ఇంకొక 2 అణాలు కలుపుటచే 1 రూ అయిన దనియు, ఆతడు లెక్క చేసికొనును. కావున ఆతడీపద్ధతి నుపయోగించుచున్నాడు. ఇది చిన్నవయసు గల విద్యార్థుల కవగాహనమగుటకు కొంత శ్రమను గల్గించును.

విడగొట్టి తీసివేయుట [Decomposition method]:— 36−17 ఎంతో కనుగొనవలె ననుకొందము. 6 ఒకట్లనుండి 7 ఒకట్లను తీయలేము. కావున ఒకపదిని విడగొట్టిన 10+6 =16 ఒకట్లువచ్చును. ఇందుండి 7 ఒకట్లు తీసిన 9 ఒకట్లు మిగులును. మిగిలిన పదులు 3 −1=2 వీనినుండి తీయవలసిన పది 1. ఇక మిగులునది ఒకపది కావున ఫలము 19.

```
 3 6
 1 7
 ---
 1 9
```

పై పద్ధతికంటె నిది సులభతరముగ విద్యార్థులకు బోధపడును. అగత్యమునుబట్టి ఒక పదిని ఒకట్లుగా విడ గొట్టుకొనుట సహజము. కావున ఇది సహజమైన పద్ధతి. ఇదే హెచ్చుగ వాడుకలో నున్న పద్ధతి.

3. సమానసంఖ్యలు కలిపి తీయుట:—రెండవ పద్ధతి లోని విడగొట్టుటయను నభిప్రాయమును బాగ్రదోల నెంచి ఈ పద్ధతిని ప్రవేశపెట్టడమయినది. కాని అంతకంటె కఠినతర మైన సూత్రమిందులో విద్యార్థులు అవగాహనము చేసికొన వలసియున్నది. వ్యవకలితమునకును పై సంఖ్యకును ఒకే సంఖ్య కలుపగా వానిభేదము మారదు అనునది సూత్రము—

గు ణ కా ర ము

ఒక సంఖ్యను పలుమారు కూడుటను గుణకారమ నుము. 2+2+2+2=2×4.3+3+3=3×3. గుణకారముచే సంఖ్యను పలుమారు కూడవలసి వచ్చినపు డుపయోగించ సులభపద్ధతి 3×2=6. ఇచట 3 గుణ్యము, 2 గుణకము, 6 లబ్ధము; 4×3=3×4; 2×6=6×2; 3×5=5×3. కావున గుణ్యమును గుణకమును మార్చుటచేత లబ్ధము మారదు. ఈ సంగతి విద్యార్థులు గుణకార బోధనలో త్వరగా తెలిసికొను నటుల చేయవలెను.

గుణకారము సంగ్రహాసంకలన మగుటచే దీనికి పునాది మొదటితరగతిలోనే వేయబడినది. విద్యార్థి 1 కి 2 బంతుల చొ॥న 4 విద్యార్థులకు 8 బంతులు కావలెనని వస్తువుల వాడి ఆతరగతియందు నేర్చుకొనెను. మఱియు 2 కలిపి శీఘ్రముగా లెక్కించుచు 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 అను ఫలములను బొందియున్నాడు. ఈఫలములే 2 వ ఎక్కములోని ఫలములు. సంకలన వ్యవకలనసందర్భములో క్రిందిశ్రేణులు విద్యార్థులకు పరిచితములైనవి.

10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100. (1)
100, 90, 80, 70, 60, 50, 40, 30, 20, 10. (2)
5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50. (3)
50, 45, 40, 35, 30, 25, 20, 15, 10, 5. (4)
2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20. (5)
20, 18, 16, 14, 12, 10, 8, 6, 4, 2. (6)

ఇందులో (1), (3), (5) శ్రేణులలోని సంఖ్యలే 10, 5, 2 ఎక్కములలోని ఫలములు. (2), (4), (6) లలో నీ ఫలములు తలక్రిందుగా నీయబడినవి. ఎక్కములెట్లు బోధింపవలెనో ఇపుడు నేర్చుకొందము.

ఎక్కములు

ప్రతివిద్యార్థియు ఎక్కమును స్వయంకృషిచే నిర్మించుకొనవలెను కాని, పుస్తకములో నున్నదికాని, బోర్డుమీద ఉపాధ్యాయుడు వేసినదికాని అర్థము తెలిసికొనకుండ వల్లె వేయకూడదు. 10, 5, 2 ఎక్కములను ముందుగా నేర్చుకొనవలెను. ఎక్కముల నేర్చుకొనునపుడు వస్తువులను వాడవలెను.

10 వ ఎక్కము

10 పుల్లలకట్ట లెన్నితీసిన అన్నిపదులు, 4 తీసిన 40, 6 తీసిన 60, 3 తీసిన 30 ఈ విషయమును గ్రహించిన బాలునికి 10 వ ఎక్కము వచ్చినట్లే. స్వయముగా విద్యార్థి నిర్మించుకొనిన ఎక్కము ఎన్నటికిని మరపునకు రాదు. త్వరగా కంఠస్థమగును. ఒక్కొక్కఎక్కము నిర్మింపబడు చున్నపుడును, ముగిసినతోడనే వేయును. ఆఫలముల ప్రయోగ మవసరమగు గుణకార భాగహారపు లెక్కల ననేకము పిల్లవానిచే నోటిని చేయించవలెను. ఉ॥ వరుస 1 కి 10 మామిడిచెట్లు చొప్పున 2 వరుసల ఎన్నిచెట్లు? రోజు 1 కి 3 మామిడిపండ్లు చొ॥న 10 రోజులలో తిన్న మామిడిపండ్లెన్ని? రోజునకు రెండు పూటల భోజనము చొప్పున 20 భోజనములు చేయుట కెన్ని రోజులు పట్టును? మొదలగునవి. ఈ ఎక్కములోని ఫలము

లలో చివర '0' ఉన్నదని రాబట్టినయెడల ఫలములు జ్ఞప్తియందుంచుకొనుట సులభము.

5 వ ఎక్కము

వస్తువులను విద్యార్థి స్వయంకృషిని పైన చెప్పబడిన 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50 అను శ్రేణిని ఉపయోగించి, 10 వ ఎక్కమును నేర్పినవిధముగానే 5 వ ఎక్కమును గూడ బోధింపవలెను. విద్యార్థి ఎక్కమును స్వయముగా నిర్మించుకొని, పుస్తకమునందు వ్రాసికొని, వల్లెవేసి గుణకార భాగహారపు లెక్కలకు సరిగా ప్రయోగించునట్లు చేయవలెను. ఫలములలో చివర '0' కాని, '5' కాని కలదని రాబట్టుము.

2 వ ఎక్కము

ఇదిగూడ పైవిధముగానే బోధింపబడి, ప్రయోగింపబడవలెను. ఈ ఎక్కములు బోధించినతోడనే వేనవేలు నోటిలెక్కలు డ్రిల్లుగా నీయవలెను. పుస్తకములో నున్న లెక్కలు చేయించినంత మాత్రమునచాలదు. ఎన్నో లెక్కలను ఉపాధ్యాయుడల్లి ఈయవలెను. డ్రిల్లు ఎంత ఎక్కువగానున్న వేగ మంత బాగుగా అలవడును

దైర్ఘ్యమానము: గజము, అడుగు, అంగుళము

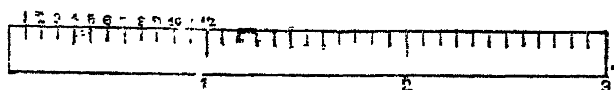
దైర్ఘ్యమానమును గురించి బాలురకు బోధించుటకు ముందువారికి పొడవును కొలుచుట కున్న అగత్యమును మనస్సునకు స్ఫురించునట్లు చేయవలెను. పొట్టిది ఒకటి, పొడవైన దొకటి రెండు పెన్సిళ్ళు జూపి అందేది పొడవైనదో ప్రశ్నింపుము. విద్యార్థి చూచి వాని దృష్టికి పొడవుగనున్న

దానిని తెలుపును. ఇట్లే భేదములు స్పష్టముగా కంటికి కన బడజేయు రెండుకఱ్ఱలను, స్తంభములను, మేజాబల్లల పొడవు లను, బాలుర ఎత్తులను, దారముల పొడవులను, బెత్తముల పొడవులను పోల్పింపుము. క్రమక్రమముగా భేదములను తగ్గించుచువచ్చి దృష్టి కేది ఎక్కువ పొడవు గలదో సంశయా స్పదముగా నుండునటుల జేయుము. లేక దృష్టినిబట్టి తప్పుగా చెప్పునటుల యొకటి దగ్గరగా పట్టుకొనుము. రెండవదానిని దూరముగా నుంచుము. విద్యార్థి తప్పుసమాధాన మిచ్చుట తోడనే వాడు చెప్పినది సరిగా నున్నదో లేదో తెలిసికొనుట ఎట్లు అని ప్రశ్నించి, ఒక దాని ప్రక్క రెండవదానిని ఉంచి పొడవులను పోల్చవలెనని రాబట్టుము. ఈ పద్ధతి నుపయో గించి కొన్నిపొడవులను పోల్చునటుల జేయుము. ఇందులో ఒకవస్తువును రెండవ వస్తువుదగ్గరకు తీసికొనిపోవుటకువీలు లేని యెడల చేయవలసిన దేమియని ప్రశ్నించి, మొదటివస్తువుతో సమానమైన పొడవుగల దారమును తీసికొని, దానిని రెండవ వస్తువు పొడవున నుంచి ఏది హెచ్చో తెలిసికొనవచ్చునని రాబట్టి అట్లు చేయింపుము. ఈ పద్ధతి నుపయోగించి బడిగది యొక్క పొడవు వెడల్పులను, బెంచీల పొడవులను, రాటల ఎత్తులను, బాలుర ఎత్తులను పోల్పించుము.

పట్టు మొలత్రాడు, చొక్కాలకు గుడ్డ, దీపావళినాడు బాలురు వెలిగించు మెగ్నీషియమ్‌తీగ వీనిని కొనునపు డే కొలతను బట్టి కొనుచున్నాడో బాలుని ప్రశ్నింపుము. పొడ వునుబట్టి కొనుచున్నాననియు, వాడబడుకొలత గజముబద్ద -నిననే చెప్పింపుము. పొడవుకొలత కుపయోగించు

గజముబద్దనుగూర్చి పాఠము నేర్చుకొనుమని తెలిపి గజము బద్దను ప్రవేశపెట్టాము. దానితో నిండుగజములలో మిగిలి పోయిన భిన్నమును వదలివేసి, గుడ్డను, టేపును, దారమును, బడి యావరణములోనున్న తోట పొడవు వెడల్పులను, బడిఇంటి యొక్క పొడవు వెడల్పులను కొలిపింపుము. సమీపమునయున్న తోటలు, దొడ్లు, పొలములు మొదలగువాని పొడవు వెడల్పుల నీరీతిగా కొలిపించుము. ఇట్లు కొలుచుటలో కొంతయనుభవము గలిగినపిమ్మట క్రొత్తకొలత తీసికొనుటకు పూర్వము ఉజ్జాయింపుగా ఆ కొలత ఎంతయుండునో చెప్పించి వెంటనే కొలిపించి, ఉజ్జాయింపు ఫల మెంతవఱకు సరిగనున్నదో చూచుకొనుమనుము. అనుభవమునుబట్టి క్రమముగా ఉజ్జాయింపులు మార్చుకొనుచు, క్రమక్రమముగా సరియైన ఉజ్జాయింపునకు దగ్గరబడుటకు మార్గము నీ తరగతిలో కొంతవఱకు వేయుము.

గజముబద్దతో కొలత బాగుగ తెలిసినపిమ్మట అంత కంటె చిన్నకొలతలకు రావలెను. గదులయొక్క పొడవు, వెడల్పు; మేజాబల్లల పొడవు, వెడల్పు, ఎత్తులు; గడలు, రాటలు మొదలగు వాని ఎత్తులు; బాలుర ఎత్తులు కొలుచుటకు అడుగుబద్దను ఉపయోగింతు మని రాబట్టి అడుగుబద్దను జూపి దానితో గజముబద్దను కొలిపింపుము. సరిగా మూడు



సారులు అడుగుబద్దతో కొలచిన గజమగునని రాబట్టుము. 2, 3, 4, గజముల పొడవు గల టేపుల పొడవులను గజములలోను, అడుగులలోను కొలిపింపుము. గది కొలతలు,

మనుష్యుల ఎత్తులు, దీపస్తంభపు ఎత్తు, నల్లబల్ల పొడవు వెడల్పులు మొదలగునవి అడుగులలో తెలుపుదుము. అడుగులలో బడిలోని అనేకరకములవస్తువుల పొడవులను కొలిపించుము. తోటలోని చిన్న మడుల పొడవు వెడల్పులను; బయటనున్న మఱికొన్ని వస్తువుల పొడవులను అడుగులలో(నిండుఅడుగులు) మాత్రమేతీసికొనికొలిపింపుము.

1, 2, 3, 4, 5, గజముల చేపు పొడవు గజములలోను, అడుగులలోను పైన కొలిపింపబడినది. వచ్చిన ఫలములను బట్టి గజముల నడుగులలోనికిని, అడుగులను గజములలోనికిని మార్చుకొనుట రాబట్టవచ్చును.

పుస్తకముయొక్క పొడవు వెడల్పులు, పెన్సిల్లు కలములపొడవును, పలక పొడవు వెడల్పులు, పాఠసుపట్టీ కొలతలు మొదలగునవి కొలుచుటకు అడుగుకంటె చిన్న కొలత అగత్యమని రాబట్టుము. అది అంగుళమని తెలుపుచు అడుగు బద్దలో అంగుళమును జూపుము. అడుగు 12 భాగములుగా చేయబడెననియు, ఈభాగములు సమానముగానున్నవనియు వీనికే అంగుళములని పేరనియు వారిచే చెప్పించుము. అంగుళములలో (భిన్నములను వదలివేసి) చిన్న వస్తువుల యొక్క కొలతలను కొలిచి విద్యార్థులు కనుగొనునట్లు చేయుము. బాలురయొక్క జానలను, మూరలను, బెత్తలను, పాదములను కొలిపింపుము. బడిలోనుండు పెట్టెలయొక్క పొడవు వెడల్పు ఎత్తులను, చిన్న దారపుముక్కల పొడవులను అంగుళములలో కొలిపించుము.

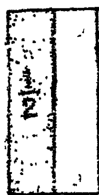
ఇట్లు వేరువేరుగా నిండుగజములలోను, నిండు అడుగు

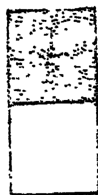
లలోను నింపు అంగుళములలోను అనేకరకములయిన వస్తువుల కొలతలు తీసికొనినతరువాత బడిగదిలో నుండు వస్తువుల కొలతలను మూడు రకములైన కొలతలను యొకేసారి ఉపయోగించి తీసికొనునట్లు చేయుము. ఇట్లనేకములగు వస్తువుల కొలతలను విద్యార్థి తీసికొనినయెడల ధైర్య్యమానముతో బాగుగా నాతనికి పరిచయము కలుగును. ప్రాక్టికలుపని ఎంత హెచ్చుగాజరిగిన నంత చక్కగా మానము విద్యార్థికి బోధపడును. మానము మఱల మఱపునకు రాదు. ప్రయోగములు బాగుగా తెలియును.

భిన్నములు

భిన్నములనగా ముక్కలు. 1. దారపుముక్క నొకదానిని తీసికొని దానిని సరిగా రెండుభాగములు చేయుమనుము. అట్లు చేయుటకు చివరలు రెండును ఒకచోట చేర్చి గట్టిగా పట్టుకొని దారమును లాగిన చాలును.

2. (ఎ) సమచతురపు కాగితమును పిల్లవాని చేతిలో నుంచి దానిని రెండు సమానమైన ముక్కలుగా చేయుమనుము. పొడవంచు చివరలు రెండును ఒకచోట చేర్చి మడచిన రెండు సమభాగము లగును; లేక కర్ణముమీదుగా మడచినను రెండు సమానభాగము లగును.







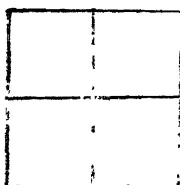
2. (బి) నిడుచతురాకారపు కాగితమును విద్యార్థిచే రెండు సమభాగములు చేయింపుము. మూడువిధములుగా విద్యార్థి వానిని రెండు సమానభాగములుగా చేయవచ్చును.

3. సబ్బుబిళ్ళ, క్రొత్తపెన్సిలు, నిమ్మకాయ మొదలగు వానిని రెండుసమభాగములు చేయించుము. పొడవులు, వైశాల్యములు, ఘనపరిమాణములు, పై విధముగా రెండు సమపాళ్ళుగాచేయుట బాగుగా విద్యార్థి నేర్చినపిమ్మట ఒక్కొక్క భాగమునకు 'సగము' లేక 'అర్ధ' అనియందుమని రాబట్టుము. సగముతీసికొనుట యనగా రెండు సమభాగములుచేసి ఒక భాగముతీసికొనుటయని విద్యార్థులచే చెప్పించుము. సగమునకు భిన్నమని పేరసియు, దానిని ½ చే గుర్తింతుమనియు తెలుపుము. భిన్నమునకు రెండుఅంకెలుగలవు. క్రిందనున్న అంకె చేసిన భాగములను తెలుపుచున్నదనియు, పైనున్నఅంకె తీసికొనిన భాగముల తెలుపుచున్నదనియు రాబట్టుము. ఈ రెండింటి మధ్యగీత కలదు. ఒకవస్తువుయొక్క రెండుసగములునుకలిపి యతికినయెడల మఱలపూర్తివస్తువగునని రాబట్టుము.

సగమునుగురించి బాగుగా విద్యార్థులకు బోధపడిన పిమ్మట పాతికనుగురించి బోధింపవలెను. దారములు, కేపులు, కాగితములు, సబ్బుబిళ్ళ మొదలగువానిని క్రమముగా నాలుగుసమభాగములు చేయింపుము. నాలుగుభాగములు చేయుటకు ముందు రెండుభాగములుచేసి ఈ వచ్చినవానిని మఱల రెండేసిసమభాగములు చేయవలెను. అట్లుచేయింపుము.

దిగువనున్న పటమునుజూడుము. అది నాలుగు సమభాగములుగా చేయబడినది. అందు ఒక్కొక్కభాగము ఒక

పాతిక. అట్టినాలుగుపాతికలు కలసిన పూర్తిబొమ్మయగును.



కావున నాల్గు పాతికలుకలసి ఒకటియగును. ఇచట మనము తీసికొన్న భిన్నము పాతిక. చేసిన భాగములు 4. తీసికొనినభాగము 1. కావున భిన్నమును ¼ అని గుర్తింతుము. ఈ భిన్నమునుగురించిన సరియగు నభిప్రాయము విద్యార్థులకు కలుగునట్లు వారిచే ప్రాక్టికల్ పనిని చేయించవలెను.

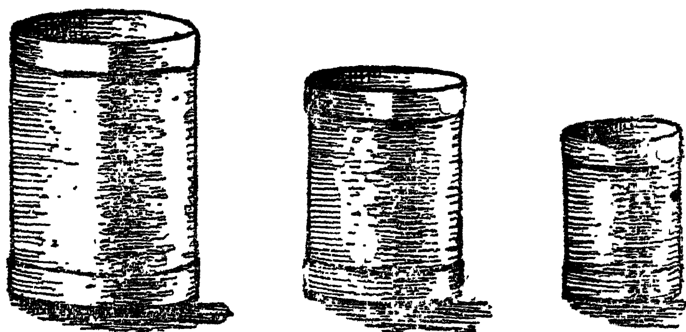
½, ¼ అను భిన్నములను బోధించిన పిమ్మట గిండల ప్రోగులను, అనేకరకములగు వస్తువులను 2, 4 సమభాగములుగా చేయించి పై భిన్నము లేర్పరచునటుల చేయుము. ½ లో రెండు ¼ లున్నవని విద్యార్థినుండి రాబట్టుము. రెండు ½ లు గాని, 4 పాతికలుగాని, ఒక ½ రెండు పాతికలుగానికలసి 1 అగునని చెప్పించుము.

కుంచము, అడ్డ, శేరు.

ధాన్యము, బియ్యము, పెసలు, మినుములు, ఉప్పు, కందిపప్పు, ఆవాలు, గోధుమనూక మొదలైన సరకులను కొలుచుటకు మనయింటను, అంగడిమీదను సాధారణముగా నుపయోగపడు కొలతపాత్రలేవియని ప్రశ్నించి, కుంచము, శేరు అని రాబట్టుము. వీనిని చూపించి ఏదికుంచమో, ఏది శేరో చెప్పించుము. ఈ రెండింటికి మధ్య నింకొక కొల పాత్ర కలదనియు, దానిని మనము 'అడ్డ' అనియందుమనియు చెప్పించుము. [ఈ పాఠమును బోధించుటలో పాఠశాలా పరిసరమున నుపయోగములోనున్న కొలపాత్రలు బోధించు

వలెను. మన తెలుగుజిల్లాలలో విస్తారముగా కుంచము, అడ్డ, శేరు వాడబడుచున్నవి. కావున వీనిని గురించి ఇచట చెప్పబడినది. దక్షిణదేశములో మదరాసుకొలపాత్ర (పడి.) ½ కొలపాత్ర (అరపడి) పావు కొలపాత్ర (కాల్పడి) వాడబడుచుండుటచే నవి బోధింపబడవలెను.]

బాలురను ఆటలాడుకొను స్థలమునకు తీసికొనివెళ్ళి అచట వారిచే ఇసుకను శేరుతో కొలిపించి అడ్డలోను, కుంచములోను పోయించుము. రెండు శేర్లు=1 అడ్డ, 4 శేర్లు=1 కుంచము అని రాబట్టుము. భిన్నములజ్ఞానమును ప్రయోగించి శేరు కుంచములో పాతిక అనియు, అడ్డలో సగమనియు రాబట్టుము. ఈ మానభాగములు బాగుగా విద్యార్థులకు బోధపడుటకు కొలతలోవారికి బాగుగ ప్రాక్టి



కల్పని నొసగుము. కొన్ని చిన్నరాసులను కుంచములలోను, అడ్డలలోను, శేర్లలోనుకూడ కొలిపించి వానికిగల అన్యోన్య సంబంధమును బాలుడు బాగుగా గ్రహించునట్లు చేయుము. అడ్డతో రెండుసార్లు కొలిచిన కుంచమగును. కావున అడ్డ

కుంచములో నని రాబట్టుము. దిగువ వ్రాయబడిన పూనను విద్యార్థులు స్వయముగా కొలిచినపిమ్మట వారి పుస్తకములలో వ్రాసికొని కంఠస్థము చేయవలెను.

1 కుంచము = 2 అడ్డలు
1 అడ్డ = 2 శేర్లు
1 కుంచము = 4 శేర్లు

కుంచములను అడ్డలలోనికి శేర్లలోనికి మార్చుట, శేర్లను కుంచములలోనికి అడ్డలలోనికి మార్చుట, అడ్డలను కుంచములలోనికి శేర్లలోనికి మార్చుటను గూర్చిన లెక్కలు స్వానుభవము కలిగిన తరువాత చేయించుము.

చిన్నరాసుల పరిమాణములనుకొలిచి నిర్ణయించుటలో కొంతవరకు సాగినతరువాత రాసియొక్క దగ్గరపరిమాణము చూచినంతనే చెప్పుటకు పునాది ఇచటనే వేయుటమంచిది.

ద్రవమును కొలుచుటకు శేరు చెంబును, శేరు కొలపాత్రను వాడుచున్నాము. ఈకొలపాత్రతో పాలు, నేయి నూనె, ఆముదము మొదలగు ద్రవములు కొలవబడుచున్నవని రాబట్టుము శేరుపాత్రనుపయోగింపజేసి నీటినికొలిపింపుము. శేరులోని భాగములు తరువాత తరగతిలో నేర్పవచ్చును. అడ్డ, కుంచము శేరుకంటె పెద్దకొలతలు. 2 శేర్లు=1 అడ్డ, 2 అడ్డలు = 1 కుంచము అను మానమే ఇచటను వాడబడుచున్నది.

ఇండియా నాణెములు

బజారులో వస్తువులను కొనునపుడు ద్రవ్యమిచ్చి కొనుచుందుము. కూలివానికి పనిచేసినందుకు కొంత ద్రవ్య మొసగ

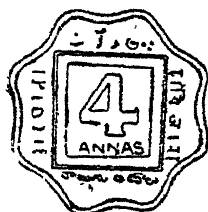
బడును. ఉద్యోగస్థులు మొదలగు జీతగాండ్రకు వారు చేసిన పనికి ద్రవ్యమీయ బడును. ద్రవ్య మూలముగా సమస్తమైన లోక వ్యాపారములు నడచు చున్నవని తగు ప్రశ్నలచే రాబట్టుము. అట్టి ద్రవ్యమునకు సాధారణముగా వాడబడు నాణెము లేమి యని ప్రశ్నించి కొన్ని పేరులను రాబట్టుము. నాణెములపెట్టెను వారిముందుంచి ఒక్కొక్క నాణెమును చూపుమని చెప్పుము. పేరులను నాణెములతో జతపరచి, ప్రతి విద్యార్థియు ఏనాణె మెట్లుండునో గ్రహించునట్లు చేయుము.



(1)



(2)



(3)



(4)



(5)



(6)



(7)

పైపటములో 1. రూపాయి నాణెము పటము. 2 అర్ధ

రూపాయిది, 3. నికెల్ పావులాది, 4. బేడకాసు లేక రెండ ణాల నాణెము, 5. అణానాణెము, 6. కాలణా లేక కానీ, 7. దమ్మిడీ, (పైస). ఇందు (1), (2) లు వెండితోను, (3), (4) లు నికెలుతోను ; (5) సత్తుతోను ; (6). (7) లు రాగితోను చేయబడినవి. క్రింద వ్రాసిన మానమును బాలురవద్ద నుండి క్రమముగా రాబట్టుము.

1	కాని	=3 పైసలు
1	అణా	=4 కానులు=12 పైసలు
1	బేడ	=2 అణాలు
1	పావలా	=4 అణాలు
1	అర్ధరూపాయి	=2 పావలాలు=4 బేడలు=8 అణాలు
1	రూపాయి	=2 అర్ధరూపాయలు=4 పావలాలు =8 బేడలు=16 అణాలు.

ఒక్కొక్క పాఠములో నొక్కొక్క భాగము తీసికొని ఆ భాగము బాగుగా బోధపడుటకు ప్రాక్టికల్ పనిని బాలుర కొసగుము. వారిచే సంచిలోనుండి చెప్పినంత ద్రవ్యమును పైకి తీయించుము. వారు కొట్టు పెట్టునట్లు చేసి అడిగిన విధముగా చిల్లరగా మార్చునట్లు చేయుము. 0_0_6, 0_1_0, 0_1_3, 0_0_9, 0_2_3, 0_1_9, 0_2_9 ఇట్లు ఎంతసామ్మా యమని అడిగిన అంత విద్యార్థి సంచినుండి శీఘ్రముగాను, సరిగాను తీసి ఈయవలెను. మఱియు ఒక పావులాకు బేడలను, అణాలను, కానులను, పైసలను ఇట్లు చిల్లరనియ్యవలెను. ఇట్లే మానమంతయు బాగుగ బోధపడువరకు విస్తారముగా ప్రాక్టికల్ పని అగత్యము.

ప్రశ్నలు

1. వ్యవకలనమును బోధించుట కెన్నిమార్గములు గలవు ? అవి యేవి ? ఇందులో నీవు దేనిని అవలంబింతువు ? ఎందుచేత ?

2. వ్రేళ్ళలోను, చేతులలోను ముందునకు బాలురచే లెక్కపెట్టించుటచే గలుగు లాభములేమి ?

3. స్థానమువిలువ, సహజవిలువ ఏతరగతికి ముందు బోధించెదవు ? ఎట్లు ? ఉదాహరణపూర్వకముగా తెలుపుము ?

4. 'పూరకసంకలన పద్ధతిచే తీసివేత బోధించుట సర్వోత్తమము' చర్చింపుము.

5. గుణకారమునకు, సంకలనమునకు గల సంబంధమేమి ?

6. ఎక్కములనేకర్రమములో బోధింతువు ? వానిని బోధించునపుడునీవు మనసునందుంచుకొనవలసిన మూడు ముఖ్యవిషయము లేమి ?

7. గజము, అడుగు, అంగుళము, వీనినిగురించిన మొదటి పాఠమును ఎట్లు బోధింతువు ?

8. భిన్నములనుగురించిన మొదటిపాఠమును ఎట్లు బోధింతువో వివరింపుము ?

9. ఘనమానములో ఏవిషయమును రెండవ తరగతి విద్యార్థులకు బోధింతువు ? ఎట్లు ?

10. ఇండియానాణెములను గురించి రెండవతరగతి విద్యార్థులకు బోధించునపుడు ముఖ్యముగా నాచరణీయములగు విషయములను నాలుగింటిని చెప్పుము.

---

26. విషయబోధన - మూడవ తరగతి

సంఖ్యామానము – సంజ్ఞామానము

క్రిందటితరగతిలో 1000 వరకుగల సంఖ్యలను గురించి బోధించుట, ఆ సంఖ్యలలోని అంకెలస్థానముల విలువను బోధించుట తెలుపబడినది. సంఖ్యామానమనగా నొక సంఖ్యను అక్షరములతో వ్రాయుట, సంజ్ఞామానమనగా దానిని అంకెలచే గుర్తించుట. ఇవిరెండును మొదటితరగతి నుండియు బోధింప బడుచునే యున్నవి. పేరు, సంఖ్య, సంజ్ఞలకు గల అన్యోన్య సంబంధమును బోధించుటయే సంఖ్యామానము, సంజ్ఞామానముల చెప్పుట. ఈ తరగతి యందు లక్షవరకునుండు సంఖ్యలజ్ఞానము, వాని సంఖ్యా సంజ్ఞా మానములు బోధింపవలెను.

1000 దాటిన సంఖ్యలగురించి బోధించునపుడు వెనుకటి వలెగాక, వస్తువులవాడకము తగ్గించవలెను. పూర్వజ్ఞానము నుపయోగించి 10 ఒకట్లు ఒక పదియనియు, 10 పదులు ఒక వందయనియు, పదివంద లొక వేయియనియు రాబట్టి వేలలో పదివేలవరకు 1000, 2000, 3000, ...10,000అని లెక్క పెట్టించి వానిని గుర్తించుటనుగూడ రాబట్టుము. పిమ్మట స్థానముల విలువను బోధించుటలో కుడినుండి మొదటిస్థానము ఒకట్లస్థానమనియు, రెండవస్థానము పదుల స్థానమనియు, మూడవస్థానము వందల స్థానమనియుచెప్పించి నాలుగవ స్థానము వేల స్థానమని తగుప్రశ్నలచే రాబట్టుము. 10 వందలు ఒక వేయి అని చెప్పించి కాని, వేలలో 1000, 2000... ...అని లెక్కపెట్టుట నుపయోగించికాని ఈ అంశ

మును సులువుగా రాబట్టవచ్చును. పిమ్మట నాలుగంకెలుగల సంఖ్యల సంఖ్యా సంజ్ఞామానములు చేయించి ఎప్పుడు విద్యార్థులు అతిశీఘ్రముగాను సరిగాను సమాధానము చెప్పుదురో అప్పుడు ఈ పనిని ముగింపవలెనని గ్రహింపవలెను. వేల స్థానము తరువాత 'కామా'ను పెట్టు నాచారమును బాలురకు బోధించి వారట్లు చేయునటుల జూచుకొనవలెను. సంఖ్యామానము, సంజ్ఞామానమును బోధించునపు డీక్రింది విధములగు ప్రశ్నలు విద్యార్థులచే చేయించవలెను. 1 తరువాత ఎన్నిసున్నలున్న వేయి అగును? వంద అగును? వేయికి పదులెన్ని? వందలెన్ని? 6 వేలలో నెన్ని పదులున్నవి? ఒక్కొక్క గ్రామములో 100 జనులున్న అట్టి 10 గ్రామముల జనసంఖ్యఎంత? మొదలయినవి.

సంకలన వ్యవకలనములు

రెండవతరగతియందు 100 లోపుగానుండు సంఖ్యల యొక్కకూడిక, తీసివేత బోధించుటఅయినది. సంఖ్యలు రెండు మాత్రమే అయినపు డాలెక్కలు అతిశీఘ్రముగా నోటిని తప్పులేకుండ విద్యార్థులు చేయగలిగిననాడు ఈ తరగతిలో బోధింపవలసిన పెద్దకూడికలకు, తీసివేతలకు సిద్ధముగ నున్నటుల భావింపవలెను. వీనిని బోధించుటలో పొడి సంఖ్యలుగాక సమస్యల నొసంగవలెను. ఒక సినిమాప్రదర్శనము చూచుటకు మొదటిరోజున వచ్చినవారి సంఖ్య 136, రెండవరోజున 213, మూడవరోజున 169, నాలుగవరోజున 106, ఐదవరోజున 86 మొత్తమెంతమంది ఆ ప్రదర్శనమును జూచిరి? మొదలగు సమస్యల నొసగవలెను.

ఈతరగతియందు పై విధముగ సమస్యలతో 2 అంకెలు, 3 అంకెలు గల సంఖ్యలయొక్క సంకలనమును బోధింపవలెను. మొదట రెండు సంఖ్యల మొత్తముతో ప్రారంభించి, అవి బాగుగ విద్యార్థులకు బోధపడినపిమ్మట మూడుసంఖ్యల సంకలనము. తరువాత నాలుగు సంఖ్యల సంకలనము, ఆ పిమ్మట ఐదింటి సంకలనము తీసికొనవలెను. మొదట మెల్లగ జేసినను తప్పులేకుండ చేయుటయే ప్రధానమని యెంచవలెను. తప్పులేకుండ చేయుట అభ్యాసమైనయెడల వేగము సాధనమునుబట్టి వచ్చును. కావున విస్తారము లెక్కలు చేయించవలెను. సమస్యల పరిష్కారములో గనుగొనవలసిన విషయము విద్యార్థులచే చెప్పించి, దానిని కనుగొనుటకు ఏమి చేయవలసియున్నదో ముందురాబట్టి, తరువాత లెక్క ప్రయత్నము చేయునటుల చేయుము. ఈ తరగతిలో వర్కింగు వేయుట ప్రారంభించవలెను.

100 లోపుగానున్న సంఖ్యల వ్యవకలనము బాగుగా విద్యార్థులు చేసినపిమ్మట 100 దాటిన సంఖ్యల వ్యవకలనము బోధింపవలెను. ఇచటను సంకలనమువలెనే సమస్యలకు ప్రాధాన్యమిచ్చుచు, మొదట మెల్లగను సరిగను చేయుచు క్రమముగా వేగము నలవరచుకొనుట, వర్కింగు చూపుటయు చేయనగును.

ఎక్కములు

10, 5, 2 ఎక్కములు క్రిందటి తరగతిలో బోధింపబడుటచేత 10 లోపుగానున్న అంకెలయొక్క ఇతరయెక్కములు ఈ తరగతియందు బోధింపవలెను. వాని నీ క్రింది

క్రమములో బోధింపవచ్చును. 3, 4, 6, 7, 8, 9 ఒక్కొక్క ఎక్కమునకు 10 రెట్లవరకు బోధించిన చాలును.

3 వ ఎక్కమును బోధించుటకు వెనుకటివలెనే వస్తువులను వాడజేయును. ఒక్కొక్కబాలునకు 3 బిస్కత్తులు చొ॥న 2 కి, 3 కి, 4 కి......10 కి ఇచ్చుటకు ఎన్నిబిస్కత్తులు కావలెను? అను సమస్యనొసగి దీనిని పరిష్కరించుటకు ప్రతివిద్యార్థియు ప్రయత్నము చేయునటుల జేయును. ఫలములు వచ్చుటతోడనే వానిని 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30 అని శ్రేణిలోని ఫలములతో పోల్చించును. ఈ శ్రేణిసహాయమున ఫలములు మనసున నిలుచునట్లు చేయును. ఒక్కొక్క ఫలముయొక్క ప్రయోగమునకు విసుగులేక డ్రిల్లు నొసగును. ఈ డ్రిల్లు నొసగుటకు ఎక్కము లన్నియు పూర్తియైనపిమ్మట మొదటితరగతిలో సంకలనవ్యవకలన బోధన కుపయోగించిన సాధనముల నుపయోగించును. ప్రయోగమునకు భాగహారపు లెక్కలుకూడ అగత్యముగా తీసికొనవలెను.

పైవిధముగానే వరుసగా 4, 6, 7, 8, 9 ఎక్కములను బోధింపవలెను. వీని ప్రయోగమునకు గుణకార భాగహారపు లెక్కలను కలిపి వాడును. మొదట మెల్లగా బోధించి విద్యార్థులు సరియైన ప్రత్యుత్తరముల నొసగునటుల జేయును. పిమ్మట విస్తారముగా డ్రిల్లు నొసగుటచే వేగముల వడును. నోటిపనియొక్క ప్రాముఖ్యతను గమనింపవలసిన సమయ మిదియే. ఇచట చేయుపని యంతయు నోటిపనియే.

ఎంతబాగుగ నిది చేసిన నంత చక్కగా గణితసమస్యల పరి ష్కారములలో నేర్పు విద్యార్థి కలవడును. 9 వ ఎక్కములో ఒకట్ల స్థానమందును పదుల స్థానమందునుగల అంకెలయొక్క మొత్తము 9 అని రాబట్టుము. ఇది ఈ ఎక్కములోని అంకె లను జ్ఞప్తియందుంచుకొనుట కుపకరించును.

రెండు అంకెలుగల సంఖ్యను 10 లోపుగానుండు
అంకెలచే గుణించుట

6×7 అనగా 6 ను 7 సార్లు వ్రాసికొని కూడగావచ్చు మొత్తము. ఈ ఫలము 42 అని ఎక్కములలో విద్యార్థి నేర్చుకొని యున్నాడు. ఇట్లే గుణ్యము గుణకము రెండును ఒక అంకెగల సంఖ్యలైనపుడు వాని లబ్ధము ఎక్క ములవలన నోటిని చేయగలడు. ఈ తరగతిలో ముందు నిండుపదులను ఒక అంకెగల సంఖ్యచే గుణించుటను బోధించ వలెను. 20×8=2 పదులు ×8=16 పదులు = 160 అని రాబట్టుము. ఇట్లే ఇతర నిండుపదుల గుణకారమును బోధిం పుము. ఆ పిమ్మట 76×8 ని బోధించుటకు తీసికొందము. 76 ను 8 చే గుణించుటయనగా 76ను 8సారులు వ్రాసికూడుట యనిరాబట్టుము. అట్లుకూడుటకువ్రాయునపుడుపదులస్థానముల క్రింద పదులస్థానమును, ఒకట్ల స్థానముక్రింద ఒకట్లను వ్రాయుదుము.

6 ఒకట్లు 8 సార్లు కూడుట యనగా 6 ఒకట్లను 8 చే గుణించుట కావున ఫలము 48 ఒకట్లు. ఇందు 8 ఒకట్లను ఒకట్ల సానమున వేసికొని 4 ఫలముల స్థానమందుంచుకొనవలె

```
ప ఒ
7 6
  8
----
608
```

నని రాబట్టుము. 7 పదులను 8 సార్లుకూడుట యనగా 7 పదులను 8 చే గుణించుటయగును కాబట్టి లబ్ధము 56 పదులని రాబట్టుము. స్థానమున గల నాలుగు పదులు కలుపగా 60 పదులు వచ్చును. కావున లబ్ధము 608. ఈపనినే ప్రక్కవేసిన విధముగా చూపుదుమని తెలుపుము.

10 చే గుణించుటకు చివర '0' కలిపిన చాలునని రాబట్టుము. ఇట్లు రాబట్టుటకు ప్రతిస్థాపనపద్ధతి నుపయోగింపుము.

భా గ హా ర ము

దీనిమీద మొదటిపాఠములు ఎక్కములు బోధించునప్పుడొసగబడినవి. ఎక్కముల ప్రయోగములో ననేక భాగహార సమస్యలు పరిష్కరింపబడినవి. భాగహారమునకు4 అర్థములుగలవు.

1. పంపకము:—— 8 మామిడి పండ్లను 2 కి పంచిన ఒక్కొక్కనికి ఎన్నివచ్చును? ఇచట చేయవలసిన పని పంచుట కావున ఈఅర్థము స్పష్టపడుచున్నది.

2. సంగ్రహావ్యవకలనము:—— 8 మామిడి పండ్లను 2 వాటాలుగా వేయుటకు 8 మామిడిపండ్లను తీసికొని ఒకటి చొప్పున రెండుస్థలములలో ముందు పెట్టెదము. అటుపిమ్మట మరల నొక్కొక్కటి చొప్పున ఆ రెండుస్థలములలో పెట్టెదము. ఇట్లే మరల మరల పండ్లన్నియును పూర్తియగు వరకు చేతుము. అనగా 8 నుండి ఒక్కొక్కసారి రెండేసి చొప్పున తీసివేయుచు ఎన్నిసారులు తీసివేయుట కవకాశము గలదో చూచితిమి. నాలుగుసారులు తీసివేయగా పండ్లయిపోయినవి. ఎన్నిసార్లిట్లు తీసితిమో ఒక్కొక్క గుంపు లోని పండ్లసంఖ్య

తెలుపుచున్నది. కావున భాగహారమనగా ఒకేసంఖ్యను పలుమారు తీసివేయుటయని చెప్పవచ్చును. అట్లుతీసివేయుటకు భాగహారము సులువుపద్ధతి.

3. "కొలుచుట" లేక "ఎన్నిసార్లు" కనుగొనుట:— 8 మామిడిపండ్లను ఒక్కొక్కనికి 2 చొ॥ న ఎంతమంది కీయవచ్చును? ఇచట 8 లో 2 ఎన్నిసార్లున్నదో కనుగొనవలెను? కావున 2తో 8ని కొలుచుచున్నాము. అట్లు 4 పర్యాయములు కొలువగా 8 వచ్చుచున్నది కావున 8 ÷ 2 =4. ఈయర్థములో కొలుచుటయను యభిప్రాయము లేక ఎన్నిసార్లో కనుగొనుట యను అభిప్రాయము కలదు.

4. గుణకార సంబంధమైన యర్థము:—8 ÷ 2 ఎంతో కనుగొనుటకు 2ను ఏసంఖ్యచే గుణించిన 8 వచ్చునని ప్రశ్నించుకొని, 4 అని కనుగొనవచ్చును. ఇట్లు చేయుటలో భాగహారమును గుణకారముతో సంబంధించుచున్నాము. భాగహారము గుణకారమునకు వ్యతిరేకార్థమును దెలుపును.

భాగహారబోధనలో మొదటిపాఠములు నోటిలెక్కలు. ఇది ఎక్కములయొక్క ప్రయోగమును కోరునవి.

ఒక అంకెగల సంఖ్యచే పెద్దభాగహారము

ముందుగా 100 లోపుగాగల రెండుఅంకెలసంఖ్యలను ఒక అంకెగల సంఖ్యచే నోటిని భాగింపజేయవలెను. దీనికి ఎక్కముల ప్రయోగ మగత్యము. ముందు శేషములేని ప్రశ్నల తీసికొని పిమ్మట శేషముగల సంఖ్యలకు రమ్ము. శేషమనగానేమో వారికి బాగుగా తెలియునటుల చేయవలెను. పెద్దభాగహారము. తీసికొనుటకుముందు సామాన్య

ముగా వాడబడు పదములతో పరిచయము కలుగజేయుము. 18÷6=3, ఇచట 18 ని విభాజ్యమందుము. విభాజ్యమనగా భాగింపబడుసంఖ్య. 6 ను విభాజకమందుము. అది భాగించు సంఖ్య. వచ్చిన ఫలమును విభక్తమందురు. ఇచట 3 విభక్తము. శేష మిచటలేదు. విభాజకమును విభక్తముచే గుణించిన విభాజ్యము వచ్చును. 19÷3. ఇచట విభక్తము 6. శేషము (అనగా మిగిలినది) 1. ఇట్టి లెక్కలలో విభాజ్యము=విభాజకము×విభక్తము+శేషము.

పంపకములో విభాజ్య మేవస్తువులను దెలుపునో విభక్తముకూడ ఆవస్తువులనే తెలుపునని రాబట్టినయెడల పెద్దభాగహారమును సులువుగా బోధింపవచ్చును. రూపాయలను పంచుకొనిన రూపాయలును, బిస్కత్తులను పంచుకొనిన బిస్కత్తులును, పదిపుల్లలకట్టలను పంచిన పదిపుల్లలకట్టలును, విడిపుల్లలు పంచిన విడిపుల్లలును విభక్తమున రావలెను.

94÷7 అను లెక్కను దీసికొని దీనిబోధనను తెలిసికొందము. 94 లో 9 పదులును 4 ఒకట్లును ఉన్నవని రాబట్టుము. వీని నుపకరణములచే చూపుటకు 9 పదుల పుల్లల కట్టలను, 4 విడిపుల్లలను తీయవలెనని రాబట్టి అట్లుతీయించుము. పంచుటలో ముందు పెద్దవస్తువులను పంచి క్రమముగా చిన్నవస్తువులకు వచ్చుట సహజమని రాబట్టి ముందు పదుల కట్టల పంపకమును తలపెట్టించుము. 9 పదులకట్టలను 7 గురికిపంచగా ఒక్కొక్కరికి 1 పది కట్టవచ్చును. 2 పదులకట్టలు మిగులును. తరువాత పంపకమునకు వీనిని విడగొట్టవలెనని రాబట్టి అట్లు చేయగా వీనిలో 20 విడిపుల్లలును, వేరుగానున్న 4 విడిపుల్ల

లును కలిసి 24 విడిపుల్లలగునని రాబట్టుము. వీనిని 7 భాగములు చేయగా భాగమునకు 3 విడి పుల్లలు వచ్చునని యు, 3 విడి పుల్లలు మిగులుననియు చెప్పించుము. చేసినపనిని పరీక్షా విధముగా చూపవచ్చునని నల్లబల్ల మీద వేసి చూపుము. విభక్తము 13 అనియు, శేషము 3 అనియు చెప్పించుము.

```
     ప.ఒ. ప ఒ.
  7 ) 9 4 ( 1 3
      7
     ----
      24
      21
     ----
       3
     ----
```

ఈసారి పైన పదులు, ఒకట్లు అని వ్రాయక, పై విధముగా విద్యార్థులనుండి సరియగు సమాధానముల రాబట్టుచు నల్లబల్లపై చేయుము. పిమ్మట ఇట్టి లెక్కలను వారిచే చేయించుము. తరువాత మూడంకెలుగల సంఖ్యలను ఒక అంకెగల సంఖ్యచే భాగించుట పై విధముగానే బోధింపుము. ఆపిమ్మట నాలుగంకెలుగల సంఖ్యను ఒక అంకెగల సంఖ్యచే భాగించుటను బోధించుము.

రెండు అంకెలుగల సంఖ్యచే పెద్ద భాగహారము

ప్రారంభములో 20, 30, 40 మొదలగు నిండు పదులచే భాగహారమును బోధింపవలెను. ఉ॥ 476 ÷ 30; 476లో 4 వందలు, 7 పదులు, 6 ఒకట్లు గలవు. 4 లో 30 పోదు కావున 4 వందలను పదులుగామార్చుకొనిన 40 పదులగును. 7 పదులు కలుపగా 47 పదులగును. 47 ను 30 చే భాగించగా 1 వచ్చును. (ఇది కనుగొనుటకు సులువుమార్గము. 47 లో 4 పదులున్నవి. 30 లో 3 పదులున్నవి. 4 ను 3 చే

భాగించిన 1) మిగిలినవి 17 పదులు = 170 ఒకట్లు. 6 ఒకట్లు కలుపగా 176 ఒకట్లు వచ్చును. ఇందు 30 అనుసంఖ్య 5 సార్లు పోవును. 26 మిగులును. కావున 15 విభక్తము, శేషము 26.

నిండుపదులచే భాగహారము విద్యార్థికి బాగుగ నల వడినపిమ్మట నిండుపదులకు ఒకటి, రెండు హెచ్చుగానుండు భాజకములచే భాగహారము చేయించుము. ఇవి నిండుపదు లకు దగ్గరగా నుండుటచే ఎప్పటికప్పుడు విభక్తములోవచ్చు సంఖ్యను కనుగొనుటకు నిండుపదులుగా భావింపవచ్చునని రాబట్టి అట్లుచేయించుము.

పిమ్మట నిండుపదులకు 1, 2 తక్కువగానుండు భాజ కముల (ఉ॥ 19, 28, 39, 58) చే పెద్దభాగహారము చేయిం చుము. ఇచట తక్కువ 1 లేక 2 అగుటచే తక్కువను పాటింపక నిండుపదులున్నటులుగా భావించి మొదట విభక్త ములో రావలసిన సంఖ్యను గ్రహింతుమని రాబట్టుము. డ్రిల్లు బాగుగా నొసగుము.

తరువాత రెండు అంకెలుగల ఎటువంటి సంఖ్యచేత నైనను భాగించుటను బోధింపుము. ఇచ్చట ఎప్పటి కప్పుడు విభక్తములో వచ్చుఅంకెను కనుగొనుటలో నున్న కష్టమును దాటువిషయమై బోధన సరిగాయుండవలెను. ఊజ్జాయింపుగా విభక్తమునుకనుగొనుపద్ధతి ఇదివరలోనే బాగుగా అలవాటు చేయబడి యుండుటచే నా పద్ధతి నుపయోగించి రమారమి విభక్త మెంతయుండునో కనుగొనవలెను. శేషమెన్నడును విభాజకమునుమించి యుండగూడదను విషయమును గట్టిగా మనసులో నాటునట్లు చేసినయెడల పొరపాటు సాధారణ

ముగా రాదు. ఎప్పటికప్పుడు భాగింపబడుచున్నవి వందలో, పదులో, ఒకట్లో మనసునందుంచుకొనిన తప్పులురావు. ఈ ఆలోచన మనసులో లేనియెడల సున్నల విషయమై తప్పులు ముఖ్యముగా వచ్చును. కావున స్థానముల విలువను విద్యార్థి మరవకుండునట్లు అభ్యాసము చేయవలెను.

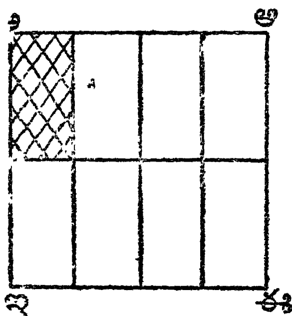
విభక్తమును విభాజకముచే గుణించి శేషమును కలిపినయెడల విభాజ్యము రావలెను. ఈ సంగతి మొదట చిన్న అంకెల భాగహారము చెప్పునపుడే విద్యార్థులనుండి రాబట్టవలెనని సూచింపబడినది, ఆ పిమ్మట ఈ సూత్రము నుపయోగించి విద్యార్థులు తాముచేయు లెక్కల ఫలములు సరిగా నున్నట్లు రుజువు చేసికొనవచ్చును.

విభాజ్యమును విభక్తముచే భాగించిన విభాజకము రావలెను. శేషములో మార్పుండదు. ఈ సంగతి ప్రారంభములో మిక్కిలి చిన్నసంఖ్యలు తీసికొని బాగుగా నాటునటుల బోధించినయెడల తరువాత దీనిని ప్రయోగించి విద్యార్థి తనకు వచ్చిన ఫలములను ఋజువు చేసికొనును.

భిన్నములు

రెండవ తరగతిలో $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ బోధింపబడినవి. $\frac{1}{8}$ ని ఈ తరగతిలో బోధింపవలెను. విద్యార్థులచే కాగితమును 8 సమభాగములుగా చేయించుము. ఇట్లు చేయుటకు ముందు కాగితమును రెండు సమభాగములుగా మడచి, మరల దానిని మధ్యకు మడచిన నాలుగు సమభాగములగును. మరల మధ్యకు మడచిన 8 సమభాగములగును. ఒక్కొక్క భాగము ఎనిమిదవ వంతు అని రాబట్టి దీనిని గుర్తించుటకు

వేయుదుమని చెప్పించుము. చేసిన భాగములు 8 గనుక 8

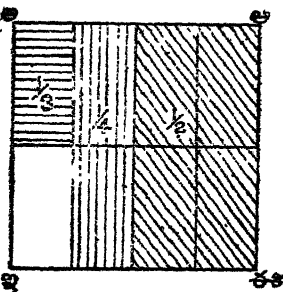


$\frac{1}{8}$ ని తెలుపు పటము

క్రింద (హారముగా) వేయుదుము. తీసిన భాగము 1 కనుక 1 పైన (లవముగా) వేయుదుము. ఈసారి $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$ అనుభిన్నముల నుపయోగించి లవము, హారము చేయు పనిని తెలుపుము. చేసిన భాగములను హారము తెలియజేయు ననియు, తీసినభాగములను లవము చూపు ననియు రాబట్టుము. భిన్నమునకు లవము, హారము అను రెండు సంఖ్యలుండును. వీని మధ్యనొక అడ్డగీతయుండును.

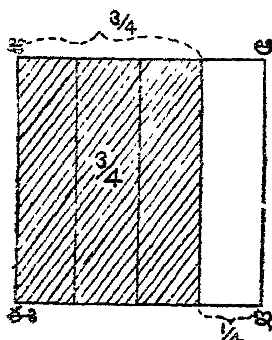
ఎనిమిదివంతులు 8 చేరిన పూర్తివస్తువగునని రాబట్టవలెను. విద్యార్థులచేకొన్ని పొడవులను, వైశాల్యములను,సబ్బుబిళ్ళవంటి ఘనపదార్థములను 8 సమభాగములుగ చేయించి వస్తువులో $\frac{1}{8}$ తీసికొనునట్లుగా ప్రాక్టికల్ పని చేయించవలెను.

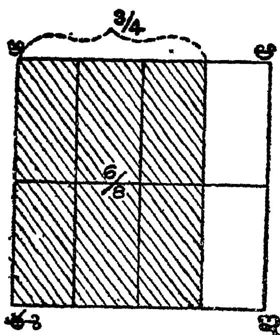
పక్క పటములో $\frac{1}{8}$ వంతు అడ్డగీతలచేతను, $\frac{1}{4}$ వంతు నిలువుగీతలచేతను, $\frac{1}{2}$ మూలగా గీయబడిన గీతలచేతను చూపింపబడిన పని రాబట్టి $\frac{1}{4}$ లో 2 ఎనిమిదవ వంతులును, $\frac{1}{2}$ లో 4 ఎనిమిదవ వంతులును గలవని రాబట్టుము. కావున



$\frac{1}{4}=\frac{2}{8}$ అనియు, $\frac{1}{2}=\frac{4}{8}$ అనియు గుర్తింపవచ్చునని చెప్పించుము.

$\frac{3}{4}$ ను విద్యార్థులకు బోధించుటకు కాగితమును నాలుగు సమభాగములు చేయించి అందు 3 భాగములు కలిపితీసికొనుమనుము. తీసికొనిన భాగము $\frac{3}{4}$ అని రాబట్టుము. ప్రక్కపటము $\frac{3}{4}$ ను చూపుచున్నదని చెప్పించుము. వేరు వేరుపొడవుగల టేపుముక్కలు కాగితపు ముక్కలు, సబ్బుబిళ్లలు మొదలగు వానినితీసికొనివానిలో $\frac{3}{4}$నుఏర్పరచునట్లు విద్యార్థులచే చేయించుము. కాగితమును 4 సమభాగములుచేసి అందు 3 సమభాగములు తీసికొన్న పిమ్మట అడ్డముగా కాగితమును మడచునట్లు చేయుము. ఈ సారి చేయబడిన భాగములు 8 అనియు, అందుతీసినభాగమున 6 కలవనియు రాబట్టి $\frac{3}{4}=\frac{6}{8}$ అని చెప్పించుము.





పైవిధముగా కాగితమును 8 సమభాగములు చేయించి అందు మూడుభాగములు తీయించి, తీసినభాగము $\frac{3}{8}$ అని రాబట్టుము. ఇట్లనే $\frac{5}{8}$, $\frac{7}{8}$ భాగములు దారపు ముక్కలు, టేపుముక్కలు, కాగితములు మొదలగువానితో తీయించవలెను. ఈ భిన్నములు బోధించునపుడు రూపాయయొక్క భాగములకును కుంచముయొక్క భాగములకును వీనిని ప్రయోగించిన, నేర్పిన విషయములు చక్కగా బోధపడును.

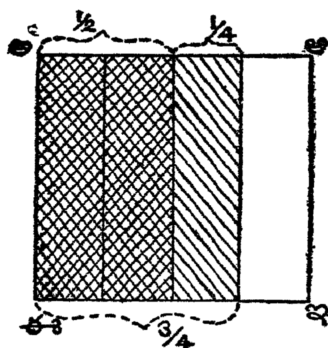
భిన్నముల సంకలన వ్యవకలనములు

సంకలన వ్యవకలనములు సాధ్యమగుటకు కూడ
నవి లేక తీసివేయవలసినవి ఒకేరకమయినవై యుండవ
విద్యార్థులనుండి రాబట్టుము. తరువాత ఒకటే హారమ
భిన్నముల సంకలన వ్యవకలనములను బాలురకు బోధించు

$\frac{1}{4}+\frac{1}{4}+\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$ $\frac{1}{8}+\frac{1}{8}+\frac{1}{8}=\frac{3}{8}$ $\frac{3}{4}-\frac{1}{4}=\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$

$\frac{1}{8}+\frac{1}{8}=\frac{2}{8}=\frac{1}{4}$ $\frac{3}{4}+\frac{1}{4}=\frac{4}{4}=1$ $\frac{3}{8}-\frac{1}{8}=\frac{2}{8}=\frac{1}{4}$

పైవానిలో హారమొకటే కావున నివి యన్ని
నొకేవిధమయిన భాగము లగుటచే వెంటనే కలుపవచ
లేదాతీసివేయవచ్చును. హారముభేదించు భిన్నములసంకల
తరువాత తీసికొందము. ఉ॥ $\frac{1}{2}+\frac{1}{4}$ ఇచ్చట సగమును
గవవంతుతో కలుపవలెను. రెండును ఒకేజాతి భాగ
కావు. కావున వానిని వెంటనే కలుపలేమనియు,
కూడుటకు రెండును ఒకేజాతి భాగములగునట్లు మ
కొనవలెననియు రాబట్టవలెను. $\frac{1}{2}=\frac{2}{4}$ అని రాబట్టి, $\frac{2}{4}$
కలుపగా $\frac{3}{4}$ వచ్చునని రాబట్టుము. ప్రక్కనున్న ప



మాదిరి పటమును నల్లబ
గీసినయెడల బాలురకీవిషం
సులువుగా నవగాహన మ
రూపాయలోని భాగముల
కొని కూడ ఈ విషయ
బోధింపవచ్చును. రూపాం
$\frac{1}{2}=2$ పావలాలు, రూపాం
$\frac{1}{4}=1$ పావలా, వీనిని క

3 పావలాలు అనగా రూ $\frac{3}{4}$ వచ్చును. కావున $\frac{1}{2}+\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$.

$\frac{1}{2}=\frac{1}{8}$ ను బోధించుటకు పై విధముగానే $\frac{1}{2}=\frac{4}{8}$ అని రాబట్టి $\frac{1}{2}+\frac{1}{8}=\frac{4}{8}+\frac{1}{8}=\frac{5}{8}$ అని చెప్పించ వచ్చును.

$1-\frac{1}{2}=\frac{1}{2}$; $1-\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$; $1-\frac{1}{8}=\frac{7}{8}$ మొదలగు వ్యవకలనపు లెక్కలనుగూడ పైమాదిరిగా బోధింపవచ్చును.

భిన్నములను 100 లోపుగానుండు పూర్ణాంకములచే గుణించుట

గుణకారమనగా సంక్షిప్త సంకలనము. కావున $\frac{1}{8}\times3=\frac{1}{8}+\frac{1}{8}+\frac{1}{8}=\frac{3}{8}$ అని రాబట్టవచ్చును. ఈ విషయమునే పటము వేసి $\frac{1}{8}\times3$ అనగా $\frac{1}{8}$ ని మూడుసారులు తీసికొనవలెను. కనుక 3 ఎనిమిదవవంతులువచ్చును. కావున లబ్ధము $\frac{3}{8}$ అని రాబట్ట వలెను. ఇట్లే $\frac{1}{4}\times3=\frac{1}{4}+\frac{1}{4}+\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$ అనియు, $\frac{1}{8}\times5=\frac{1}{8}+\frac{1}{8}+\frac{1}{8}+\frac{1}{8}+\frac{1}{8}=\frac{5}{8}$ అనియురాబట్టుము. పైనవచ్చినఫలములనువిద్యార్థులచే పోల్చించి, వారాలోచించునట్లు చేసి, భిన్నమును పూర్ణాంకముచే గుణించుటకు క్రిందిసూత్రమును రాబట్టుము. "ఒక భిన్నమును పూర్ణాంకముచే గుణించుటకు లవమును ఆ పూర్ణాంకముచే గుణించగావచ్చిన లబ్ధమును లవముగా వేసికొని ఇదివరలోని హారమును హారముగా వేసికొనవలెను."

ఈ సూత్రమును ప్రయోగించి బాలురు క్రింది గుణకారముల చేయునట్లు చేయుము: $\frac{1}{8}\times7$; $\frac{1}{8}\times6$; $\frac{3}{4}\times1$; $\frac{1}{8}\times8$; $\frac{1}{8}\times16$; $\frac{1}{2}\times2$; $\frac{1}{2}\times4$; $\frac{1}{2}\times12$; $\frac{1}{2}\times15$; $\frac{1}{2}\times24$; $\frac{1}{2}\times100$; $\frac{1}{2}\times40$; $\frac{1}{2}\times51$; $\frac{1}{4}\times4$; $\frac{1}{4}\times16$; $\frac{1}{4}\times24$; $\frac{1}{4}\times17$; $\frac{1}{4}\times50$; $\frac{3}{4}\times50$; $\frac{3}{4}\times36$; $\frac{3}{4}\times60$; $\frac{1}{8}\times24$; $\frac{1}{8}\times21$; $\frac{1}{8}\times39$ మొదలగునవి.

ఈ బోధనలో ఎప్పుడును బాలురు త్వరగా గ్రహించుట

లేదని తోచినదో అప్పుడు వెంటనే నల్లబల్లమీద బొమ్మ వేయవలెను.

ఇండియా నాణెములు

రెండవతరగతిలో సాధారణముగా వాడుకలోనున్న నాణెములనుగూర్చియు, వాని యన్యోన్యసంబంధమునుగూర్చియు బోధింపబడినది. ఆసందర్భములో ప్రారంభింపబడిన ప్రాక్టికల్ పని వాని బోధనను కట్టుదిట్టము చేయునని చెప్పబడినది. కావున అడిగిన మొత్తమును సంచిలోనున్న నాణెములగుంపు నుండితీసి సరిగా ఇచ్చుట, మారకమును శీఘ్రముగాను త్వరగాను చేయుట విద్యార్థులు చేయగలుగుచున్నారో లేదో పరీక్షచేసి ఈ తరగతివిషయమును ప్రారంభింపవలెను.

సొమ్ములను గుర్తించు విధానమును ఈ తరగతియందు మొదట బోధించుము. నాణెములు చాలయున్నను రూపాయలు, అణాలు పైసలలో మాత్రమే సొమ్ములను చూపుచుందుమనియు, వీనినే జమాఖర్చులయందును లెక్కలయందును వాడుచుందుమనియు చెప్పించుము. రు 4-10-3 అని గుర్తించిన నాలుగు రూపాయలు, పదిఅణాలు, మూడుపైసలు అని అర్థమగునని తెలియజేసి, గుర్తించిన సొమ్ములయర్థములను దెలుపుట, చెప్పిన సొమ్ములను గుర్తించుట మీద అభ్యాసమును విద్యార్థుల కొసగుము.

రూపాయలోని భాగములనుగురించి తరువాత బోధింపవచ్చును. రూపాయలో $\frac{1}{2}$ = అర్థరూపాయి = 8 అణాలు; రూపాయలు $\frac{1}{3}$ = రు 0-5-4; రూపాయలో $\frac{1}{4}$ = 4 అణాలు లేక పావలా; రూపాయలో $\frac{1}{8}$ = 2 అణాలు లేక బేడ;

రూపాయలో $\frac{1}{16}$ = 1 అణా; 32 అర్ధణాలు = 1 రూపాయ కావున 1 రూపాయలో $\frac{1}{32}$ = అర్ధణా; 64 కానులు = 1 రూపాయి కావున రూపాయలో $\frac{1}{64}$ = 1 కాని అను విషయములను క్రమముగా బోధించవలెను. ఇట్లొక్కొక్క భాగము బోధింపగనే దానిని వాడుచు కొన్ని చిన్న భాగహారపు లెక్కలు, గుణకారపు లెక్కలు విద్యార్థులచే చేయించవలెను.

రూపాయలు, అణాలు, పైసలు పైసలలోనికిని, పైసలను రూపాయలు అణాలు పైసలలోనికిని మార్చుటనుగూర్చి తరువాత బోధింపవలెనా? అను విషయము నిపుడాలోచింతము. రెండవతరగతిలోని నాణెములతో పరిచయము కలుగజేయునపుడే పావలాలను అణాలక్రిందను, అణాలను పావలాలక్రిందను, రూపాయలను అర్ధరూపాయల క్రిందను, అర్ధరూపాయలను రూపాయలక్రిందను మార్చుట నోటిపనిగా చేయుట మైనది. మార్పునకు నోటిపని ప్రధానముగా ముందు చేయబడవలెను. ఈ నోటిపని సాధారణముగా మొదటిసారి మానము బోధించునపుడు జరుగవలెను. ఇది యెంతఎక్కువగా చేసిన నంతచక్కగా మానముబోధపడును. తరువాత ప్రత్యేకముగా మార్పును బోధింపవలసిన అగత్యముకూడ వచ్చును. అట్టి సమయము మిశ్రమరాసులను మిశ్రమరాసులచే భాగించునపుడు వచ్చును. కావున ప్రత్యేకముగా మార్పుమీద లెక్కలను ఆ సమయమందు బోధించుట మంచిది.

నాణెములమీద నాలుగు సామాన్య విధులు

సంకలన వ్యవకలనములకు బోధింపవలసిన ముఖ్య విషయమిదివరలో విద్యార్థులకు తెలిసినదే. ఏకజాతివస్తువులనే

కూడనగును; తీసివేయనగును. కావున పైసలు పైసలతోను, అణాలు అణాలతోను, రూపాయలు రూపాయలతోను కలుపబడును; లేక తీసివేయబడును ఇతర విషయములు సామాన్య సంకలన వ్యవకలనము లోని అంశములే.

రూపాయలు, అణాలు, పైసలను 10 వరకు గల అంకెలచే గుణించుట మొదట ఈ తరగతిలో బోధించిన పిమ్మట అంతకంటె పెద్ద సంఖ్యలచే గుణించుటను 4 వ తరగతిలో బోధింపవలెను. అట్లే భాగహారములో కూడ నోటి లెక్కలను మాత్రమే ఈతరగతిలో బోధింపవలెను.

దైర్ఘ్యమానము

1 గజము, 1 అడుగు, 1 అంగుళము : వీనిని గురించి రెండవతరగతిలో బోధింపబడినది. పొడవులను దూరములను సందర్భమునుబట్టి గజములలోకాని, అడుగులలోకాని, అంగుళములలోకాని లేక ఈ మూడింటియందుకాని కొలుచుట విద్యార్థికి బాగుగా అభ్యాసము చేయవలసియుండునని యు, పొడవులు చూచినంతనే దగ్గరగా నవి ఎంతయుండునో అంచనా వేసి, వానిని నిజముగా కొలిచి ఋజువు చేసికొనవలెననియు చెప్పబడినది. రెండవ తరగతియందు ప్రారంభమైనపనిని మఱింత శ్రద్ధతో నీ తరగతియందు చేయించవలెను. ఇచట అదనముగా టేపును కొలతలు తీసికొనుట కుపయోగింపజేయవలెను. దర్జీలుపయోగించు టేపు 60 అంగుళములు లేక 5 అడుగుల పొడవుండును. సర్వేయర్లు ఉపయోగించు టేపు 50 అడుగుల పొడవుండును. తరగతిలోని బాలుర ఎత్తులు, ఛాతీలయొక్కయు, నడుములయొక్కయు, మెడలయొక్కయు

చుట్టుకొలతలు, చేతులపొడవులు, మూరలు, జానలు, బారలు వీని పొడవు కొలతలు, స్తంభముల చుట్టుకొలతలు, రాటల చుట్టుకొలతలు, ఎత్తులు, కొబ్బరిచెట్లు, తాటిచెట్ల చుట్టుకొల తలు, దొడ్ల చుట్టుకొలతలు, గోడల ఎత్తులు, ద్వారముల పొడవు వెడల్పులు, కిటికీల కొలతలు, పటములు, మ్యాపులు, క్యాలెండర్లు మొదలగువాని పొడవు వెడల్పులు మొదలగు కొలతల ననేకము బాలురచే తగిన కొలతలలో తీయించ వలెను. ఇట్లు కొలుచుటలో సగముకంటె నెక్కువగానున్న భాగమును దగ్గరగా నిండుకొలతగా భావింతుమనియు సగము కంటె తక్కువగా నున్న వదలివేతుమనియు రాబట్టి ఆవిధ ముగా చేయింపవచ్చును. ఊజ్జాయింపుగా పొడవులనూహించి, కొలిచి ఋజువుచేసికొనుచు, క్రమముగా సరియైన ఊజ్జాయింపు లను చేయు నలవాటు విద్యార్థు లలవడజేసికొనవలెను.

రూపాయి, అణా, పైసలమీద నాలుగు సామాన్య విధులు బోధించినరీతిగనే సంకలన వ్యవకలనములు బోధించి, గుణకార భాగహారములమీద నోటిలెక్కలను మాత్రము చేయింపుము. మార్పులను బోధించుటకు 1 గ, 2 గ, 3 గ, 4 గ, 5 గ. లు కొలతలుగల టేపుముక్కలను తీసికొని వీని పొడవులను గజములలోను అడుగులలోను, కొలిపించి ఫలము లను నల్లబల్లమీద వేయుము. విద్యార్థులను పలకలమీద వేసికొనుమనుము. వానిని పోల్పింపజేసి గజములను అడుగుల లోనికి, అడుగులను గజములలోనికి మార్చుటకు సూత్ర మును ప్రతిష్ఠాపన పద్ధతిప్రకారము రాబట్టి ఆ సూత్రములు వచ్చిన తరువాత ప్రయోగపద్ధతిని ఎక్కువగా వాడుము. ఇట్లే

1 అ, 2 అ, 3 అ, 4 అ॥ లు పొడవుగల ఉప్పుముక్కలను అడుగులలోను, అంగుళములలోను కొలిపించి ప్రతిష్ఠాపన ప్రయోగపద్ధతును వరుసగా వాని అడుగుల నంగుళములలోనికి, అంగుళములను అడుగులలోనికి మార్చుటను బోధించుము.

పొడవులనుబట్టి అమ్మువస్తువులను కొనుట, అమ్ముట విద్యార్థుల కీ తరగతియందు బోధింపవలెను. విద్యార్థులచే నొక అంగడిని పెట్టించి, ఈ విషయ మనుభవములోనికి వచ్చునటుల చేయుము. బట్టలు, టేపులు. రిబ్బనులు, ఇనుప కడ్డీలు, తీగలు, లాంతరు వత్తులు మొదలగునవి పొడవునుబట్టి అమ్ము సరకులు వీనిమీద లెక్కలను చేయించవలెను.

ఘనపరిమాణమును కొలుచు పాత్రలు

రెండవతరగతిలో కుంచము, అడ్డ, శేరును గురించి విద్యార్థి నేర్చెను. ఈ తరగతియందు శేరుకంటె చిన్నకొల పాత్రలను నేర్పి మానమును విస్తరింప జేసికొనవలయును. కుంచము మొదలు గిద్దవరకు కొలతపాత్రలు పటములో చూపబడినవి. వానిమానము దిగువ చూపబడినది.



2 గిద్దలు = 1 అరసోల	2 తవ్వలు = 1 శేరు
2 అరసోలలు = 1 సోల	2 శేర్లు = 1 అడ్డ
2 సోలలు = 1 తవ్వ	2 అడ్డలు = 1 కుంచము

ఈ మానమును బోధించుటకు తవ్వతో రెండుసార్లు కొలిపించి శేరగుననియు, సోలతో రెండుసార్లు కొలిపించి తవ్వ అగుననియు, ఈ రీతిగా నేర్పుము. ఒకరకము కొలత నింకొకరకపు కొలతకు మార్చుటను బోధించుటకై దినుసులను, ఇసుకను రెండురకపు కొలతలలోను బాలురచే కొలిపించి ప్రతిస్థాపనపద్ధతిచే సూత్రమును రాబట్టి, దాని ప్రయోగములను వెంటనే చేయించవలెను. ఇట్లు ఒకభాగమయిన తరువాత వేరొకభాగముచొప్పున తీసికొనుచు మానమంతయు పూర్తిచేయవలెను. ఈమానమునే నేయి, నూనె, పాలు మొదలగు ద్రవపదార్థముల కొలుచుటకును మనముపయోగించుచున్నామని రాట్టుము. పిల్లలచే కొట్టును పెట్టించి కొలతప్రకారము అమ్మువస్తువులను కొనుట అమ్ముట బోధింపవలెను. సంకలన వ్యవకలనములు సులభమయినవి చేయించి, గుణకార భాగహారములమీద నోటిలెక్కలతో నీ తరగతియందలి పనిని ముగింపవచ్చును. కొలుచుటయందు బాలుర కనుభవము బాగుగా కలుగునట్లు చేయవలెను. ఉజాయింపుగా రాసుల పరిమాణము నూహింపజేసి కొలిపించి ఋజువు చేసికొనునట్లు చేయవలెను.

మదరాసు కొలమానము

ఇదివరలో నేర్చిన కుంచము, అడ్డ, శేరు మొదలగు కొలతలు మన ప్రాంతములలో వాడబడుకొలతలు. చెన్నపురియందును, దక్షిణదేశమునందును వాడబడు కొలతలను మదరాసు కొలతలందురు. ఈ రాజధానిలో చాలభాగములో నాకొలతలు వాడుకలోనుండుటచే వానినిగూడ మనవిద్యార్థు

లకు బోధించుచున్నాము. దీనిని బోధించుటకు మదరాసు పడి, అరపడి, కాల్ (పావు) పడి, అళాకు ప్రతిపాఠశాలలో నుండవలెను.

1 పడి = 2 అరపడులు

1 పడి = 4 కాల్ (పావు) పడులు

1 పడి = 8 అళాకులు

పడిని విద్యార్థులకుజూపి దీనిని మదరాసుపడియందురు మని తెలుపుము అది మన శేరునకు సుమారు 1½ రెట్లు సైజు న్నదని రాబట్టుము. తరువాత అరపడిని జూపి దానితో రెండుసార్లు కొలిచిన పడి నిండును గావున దానిని అరపడి యందుమని రాబట్టుము. ఈ భాగము బోధించిన పిమ్మట పడులు, అరపడులమీద లెక్కలను జేయింపుము. రాసులను వీనితో కొలిపించుము. తరువాత పావుపడిని జూపి రెండు పావుపడులు ఒక అరపడికి సమానమని రాబట్టుము. పావు పడి, అరపడి, పడిమీద లెక్కల నివు డొసగుము. ఇవి బాగుగా విద్యార్థిచేయగల శక్తిని సంపాదించినపిదప పావు పడికంటె చిన్నకొలతయగు అళాకునుజూపి 2 అళాకులు చేరిన ఒక పావుపడియగునని రాబట్టుము. అళాకుపడిలో ⅛ భాగము. 8 అళాకులు ఒకపడియగునని రాబట్టుము. అళాకుతో శేరును కొలిపించి 5 అళాకులు ఒక శేరునకు రమారమి సమానమని రాబట్టుము. అళాకులు, పావుపడులు, అరపడులు, పడులు — వీనిమీద చిన్న లెక్కలను చేయించుము. వీనితో సరకులను కొనుట, అమ్ముట, అంగడిపెట్టించి బోధింపుము. రాసుల పరి మాణములను కొలిచి కనుగొనునట్లును ఉజ్జాయింపుగా

నూహించునట్లును, చేసి ఈ మానముతో తగినపరిచయమును కలుగజేయవలెను.

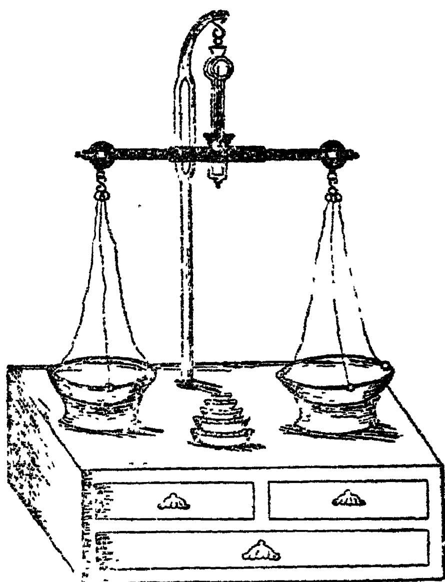
పైనజెప్పిన కొలతలే మదరాసులోను, ద్రవిడదేశమందును పాలు, నేయి, నూనె మొదలగు ద్రవపదార్థముల కొలతకుకూడ నుపయోగించుచున్నారు.

ఒకపాత్రను చూచినవెంటనే దాని ఘనపరిమాణమెంతయుండునో దెలుపుశక్తి విద్యార్థుల కలవడ జేయవలెను. కావున చెంబులు, గిన్నెలు మొదలగు పాత్రలను చూచి పరిమాణ మెంత యుండునో ఉజ్జాయింపుగా మన కొలతలలో చెప్పించవలెను. ఈ పనిలో తరగతిలోని బాలురందఱును బాల్గొన జేయుటకై పాత్రనుచూసి ఉజ్జాయింపు పరిమాణము నెవరికివారు ఊహించి పలకమీద వేయునట్లు చేయుము. తరువాత కొలిపించి నిజమైన ఫలమును ఒక విద్యార్థిచే కనుగొనజేయుము. దీనితో ఎవరికివారు ఊహించిన ఫలమును పోల్చుకొని అందుండు లోపమును ముందు ఉజ్జాయింపు తీసినపుడు సవరించుకొనవలెను. ఇట్లనేక పాత్రలు తీసికొని వాని పరిమాణములను కనుగొనునట్లు చేయవలెను.

తులామానము

ఏలకులు, లవంగములు, ఉత్తరములు మొదలగునవి తులములలో తూచెదము. ఒక తులమనగా ఒక వెండి రూపాయి ఎత్తు. తూచుటకు త్రాసు కావలెను. దీనిని బాలురకు చూపుము. వెండిరూపాయలను వారికి జూపుము. రెండు సిబ్బెలలోను వస్తువులుగాని రాళ్ళుగాని లేనపుడు త్రాసు బద్ద ఒకేమట్టముగా నుండును. ఈ బద్ద కొమ్ములు (కొనలు)

రెండును సమానముగ నుండును. ఒకటి పైకిని ఒకటి క్రిందికిని పోవు. రెండింటియందును ఒక్కొక్క రూపాయిని వేయుము. త్రాసుబద్ద ఒకేమట్టముగా నుండును. ఒక సిబ్బిలో ఒక చిన్న రాతినిగాని, గింజనుగాని చేర్చుము. రాతిని చేర్చిన సిబ్బి క్రిందికిదిగును. ఆ సిబ్బిలోని వస్తువుల బరువు రెండవసిబ్బిలోని



వస్తువుల బరువుకంటె హెచ్చుగా నున్నదని దీని యర్థము. మన మీ త్రాసు నుపయోగించి ఎట్లు తూచుదుమో ఈసారి వారివద్దనుండి రాబట్టుము. త్రాసుతో ఉత్తరములు, గింజలు, లవంగములు, మిరియములు, ఏలకులు, ఆవాలు, పంచదార తులములలో తూపించుము. తులము ఎత్తుగల రాళ్ళనుకూడ

రూపాయలకు బదులుగా వాడవచ్చునని రాబట్టుము. తులము లలో ఇచ్చిన బరువు తూకమును కనుగొనుట, ఇచ్చినన్ని తులముల బరువుగల పంచదార, గింజలు మొదలగువానిని తూచిఇచ్చుట బాలురకు బాగుగా నభ్యాసము చేయవలెను. ఈ యభ్యాసము బాగుగ చేసినపిమ్మట సరకును చూచిన తోడనే ఉజ్జాయింపుగా దాని బరు వెన్ని తులము లుండునో చెప్పుట బోధింపవలెను.

తులముతో బాగుగా పరిచయము కలిగినపిమ్మట పల మును బోధింపవలెను. పలమురాతిని చూపి, దానిని తూపించి, దానిబరువు 3 తులము లని రాబట్టుము. 1 పలము 2 పలములు; 3 పలములు బరువులు తులములలో తూపించి వీనిని పోల్పింపజేసి ప్రతిస్థాపనపద్ధతిని తులములను పలముల లోనికి, పలములను తులములలోనికి మార్చుటను బోధించి, ప్రయోగపద్ధతిని వానిని ప్రయోగింప చేయుము. దినుసులు, పంచదార, ఇసుక మొదలగువాని బరువులను పలములలో తూపించుము. నీవు కోరినన్ని పలముల బరువుగల పదార్థము వారిచే తూపించి తీయించుము. ఉజ్జాయింపుగా బరువును పలములలో నూహించి ఋజువుచేసికొనుట, పలములు తుల ములలో నమ్ముసరకుల క్రియవిక్రయముల మీాది లెక్కలు తరువాత చేయుపని. విద్యార్థులచే నంగడిపెట్టించిన పలములు తులములలో నమ్ముసరకుల క్రియవిక్రయములమీాది లెక్కను విద్యార్థులకు చక్కగా బోధపడును. కావున నట్లుచేయవలెను.

విత్తనములు, కూరగాయలు, పంచదార, పటిక బెల్లము మొదలగు వస్తువుల నెంతకావలసిన అంత తూచి

ఇచ్చుట; పటికబెల్లము, చిన్నకప్పులు, ఉత్తరములు, చిన్న పుస్తకముల ప్యాకెట్లు మొదలగువాని బరువులను తులముల లోను పలములలోను నిర్ణయించుట ఈతరగతిలో జరుగవలసిన ప్రాక్టికలుపని.

ప్రశ్నలు

1. ఎక్కములను బోధించునపుడు జ్ఞప్తియం దుంచుకొనవలసిన ముఖ్య విషయము లేమి ?
2. భాగహారముయొక్క నానార్థములను ఉదాహరణ పూర్వకముగా విశదీకరింపుము ?
3. రెండంకెలు గల సంఖ్యచే భాగహారమును మూడవ తరగతికి బోధించునపుడు నీ వేయే మెట్ల నుపయోగింతువు ?
4. భిన్నముల సంకలన వ్యవకలనములను బోధించు మార్గమును వివరింపుము ?
5. భిన్నముల బోధనలో నీవుపయోగించు బోధన సాధనము లేమి ?
6. భిన్నమును పూర్ణాంకముచే గుణించుటను బోధించుటకు బోధనాక్రమమును తెలుపుము?
7. మిశ్రమరాసుల బోధనలో 'మార్పు' ఎప్పుడు బోధింతువు ? ఎట్లు ?
8. మిశ్రమరాసుల మానముల బోధనలో నీవు గమనించు నాలుగు ముఖ్యాంశముల దెలిపి, వాని ప్రాముఖ్యతను గురించి వ్రాయుము ?
9. మదరాసు కొలమానముకూడ ఈ ప్రాంతముల విద్యార్థుల కేల బోధింపవలెను ? మన కొలమానమునకును ఆ కొలమానమునకునుగల సంబంధ మేమి ?
10. పలము, తులములు గురించిన పాఠమునకు పాఠక్రమసూచికను వ్రాయుము?

---

27. విషయబోధన - నాలుగవ తరగతి

సంఖ్యామానము - సంజ్ఞామానము

మూడవ తరగతిలో 10,000 వరకు విద్యార్థులకు సంజ్ఞామానము, సంఖ్యామానము బోధింపబడినవి. ఈతరగతియందు పూర్వజ్ఞానము నుపయోగించి, మూడవతరగతిలో బోధించిన విధముగనే లక్షవరకుగలసంఖ్యలయొక్క సంఖ్యాజ్ఞానమును, సంజ్ఞామానమును బోధింపవలెను.

సంకలనము:—మూడవ తరగతిలో బోధించినరీతిగనే ఇచట సంకలనము బోధింపవలెను. ఒకేసారి ఎనిమిది వరకు మూడంకెలుగల సంఖ్యలనుకూడుటచే వచ్చుసమస్యలను విద్యార్థుల కొసగవలెను. ఇట్టిసమస్యలనేరుటలో నిత్యజీవనములో సాధారణముగా నుపయోగపడు పథకముల (Tables) తీసి వానిలోనుండుసంకలనములనడ్డుగాను నిలువుగాను చేయించవలెను. విద్యావిషయమైనసంఖ్యలు (public instruction report) రెండవభాగమునుండి తీసికొనవచ్చును. వ్యవసాయశాఖకును, ఆరోగ్యశాఖకును, పరిశ్రమలకును సంబంధించిన సంఖ్యలు ఆయాశాఖల ప్రచురణములనుండి తీసి వాడుకొనవచ్చును. కొన్నికూడికలకు సంఖ్యలను విద్యార్థులు సేకరించునట్లు చేయవలెను. దీనికై గ్రామపరిసరములనున్న యొక పరిశ్రమాలయమునకు తీసికొనిపోయి అచట తయారగువస్తువుల సంఖ్యలను తీసికొని ఒకవారమునకుగాని, ఒకనెలకుగాని, ఒక సంవత్సరమునకు గాని మొత్తముమీద తయారగు వస్తువుల సంఖ్యలను కనుగొనవచ్చును.

వ్యవకలనము:—ఈ తరగతియందు తీసివేత వెనుకటి తరగతిలో బోధించినట్లే బోధింపవలెను. వెనుకటికంటె కఠిన తరముగ నుండు సమస్యలను ప్రవేశపెట్టవలెను అతిశీఘ్రముగాను, తప్పులేకుండగను విద్యార్థి 4 అంకెలుగల సంఖ్యనుండి 3 అంకెలుగాని, 4 అంకెలుగానిగల సంఖ్యను తీసివేయుట నేర్చుకొనవలెను. ఈతరగతిలో నిచ్చుసమస్యలు వృత్తిసంబంధమైనవి గాని లేక జీవనములో ఎవరికో ఒకరికి నిజమైన సమస్యలుగా నున్నవిగాని అయియుండుట ఉత్తమము.

గుణకారము:—క్రిందటి తరగతిలో రెండు అంకెలుగల సంఖ్యను 10 లోపుగాగల అంకెలచే గుణించుట బోధింపబడినది. మఱియు 10 చే గుణించుట తెలుపబడినది.

ఈ తరగతిలో ఒక సంఖ్యను 20, 30, 40 ... మొదలగు నిండుపదులచే గుణించుటను మొదట బోధించవలెను. ఒక సంఖ్యను 20 చే గుణించవలె ననగా 10 చే గుణించి వచ్చిన లబ్ధమును 2చే గుణించవలెనని రాబట్టవలెను. దండ 1కి 36 పూసలు చొప్పున 20 దండలలో పూసలెన్ని యని ప్రశ్నించి, 10 దండలలో పూసలు $=36\times10=360$ అని రాబట్టుము. 20 దండలను 10 దండల చొ॥న రెండు గుంపులుగా పెట్టవచ్చును. కావున 20 దండలలోని పూసలు పది దండలలోని పూసలకు రెట్టింపు $=360\times2=720$ అని రాబట్టుము. ఇట్లే 30 మొదలగు సంఖ్యలచే గుణించుటను చేయించుము.

ఒక సంఖ్యను రెండు అంకెలుగల సంఖ్యచే గుణించుటను తరువాత బోధింపవలెను. ఉదాహరణగా 123×42

లకు లబ్ధమును తీసికొండము. 123 కు 40 రెట్లు కనుగొనుట

1 2 3	
4 2	
2 4 6	సంఖ్యకు రెండు రెట్లు
4 9 2 0	,, నలుబది రెట్లు
5 1 6 6	సంఖ్యకు 42 రెట్లు

ఇదివరలో విద్యార్థి నేర్చెను. 123 నకు 2రెట్లుకూడ కనుగొనగలడు. 40 రెట్లును 2 రెట్లును కలుపగా మనకు కావలసిన 42 రెట్లువచ్చునని రాబట్టి పైన జూపిన విధముగ ఫలమును రాబట్టుము.

పిమ్మట 100 చే గుణకారమును బోధింపవచ్చును. 3, 5, 7, 8 మొదలగు చిన్నసంఖ్యలను 100 చే గుణింపజేయుము. $3\times100=100\times3=300$. ఇట్లేఇతరలబ్ధములు కనుగొనజేయుము. పిమ్మట ఆ లబ్ధములను పోల్చించి ప్రతిస్థాన పద్ధతిని 100 చే గుణించుటకు సూత్రమును విద్యార్థుల వద్దనుండి రాబట్టుము. దానిని ప్రయోగించి కొన్ని లెక్కలను జేయింపుము.

100 చే గుణకారమైన తరువాత నిండు వందలచే గుణకారమును బోధింపవచ్చును. 400చే గుణించుటకు 100చే గుణించగా వచ్చిన లబ్ధమును 4 చే గుణించవచ్చునని రాబట్టుము. అట్లే 800 చే గుణించుటకు 100 చే ముందు గుణించి వచ్చిన లబ్ధమును 8 చే గుణింతుమని రాబట్టవలెను. నిండువందలచే గుణకారము విద్యార్థులచే చేయింపవలెను.

ఈ లెక్కలు శీఘ్రముగాను, సరిగాను జేయగలిగిన పిమ్మట మూడంకెలుగల సంఖ్యచే గుణకారమును బోధింపవచ్చును.

ఇపుడు విద్యార్థులు 2 మొదలు 4 అంకెలుగల సంఖ్యను 3 అంకెలుగల సంఖ్యచే గుణించుటను తెలిసికొనుటకు తగియున్నారు. ఉదాహరణగా 3156×437 తీసికొందము. సంఖ్యకు 437 రెట్లు కావలెను. కావున 7 రెట్లు, 30 రెట్లు, 400 రెట్లు తీసికొని కలుపవలెనని గాని, 400 రెట్లు, 30 రెట్లు, 7 రెట్లు తీసికొని కలుపవలెననిగాని రాబట్టుము. విద్యార్థుల సలహాననుసరించి కుడినుండి ఎడమకుగాని, ఎడమనుండి కుడికి గాని గుణింపవచ్చును.

భాగహారము:—రెండు అంకెలుగల సంఖ్యచే భాగహారము మూడవ తరగతియందు బోధింపబడినది. పదివేల మీంద నుండు సంఖ్యలను 2 అంకెలుగల సంఖ్యలచే మొదట భాగింపజేయుము. పిమ్మట 3 అంకెలుగల భాగహారము నీ తరగతియందుబోధింపవచ్చును. విద్యార్థు లిచ్చట నేర్చుటకు క్రొత్తసూత్రమేదియును లేదు. వెనుకటిపద్ధతినే ఇంకను ఎక్కువ జాగ్రత్తతోను, ఓపికతోను పనిచేసిన ఫలమువచ్చును.

పెద్ద భాగహారములో విభాజకమునందలి సంఖ్యలు పెరిగినకొలది భాగహారము చేయుటలో శ్రమ హెచ్చుచుండును. ఈ కష్టమును దాటుటకు అభ్యాసమే ఉత్తమోత్తమమైన మార్గము. ఎంత ఎక్కువగా అభ్యాసము విద్యార్థి కొసగిన నంతసులభముగా నాతడు లెక్కలను చేయును. ఒక్కొక్కస్థానమువచ్చు సరియైన విభక్తమును కనుగొనుట ఈ పెద్దభాగహారములోని మఱియొక కఠినమైన విషయము.

శేషము విభాజకమును మించి ఎన్నడును ఉండరాదని దృఢముగా విద్యార్థిమనసున నాటజేసి, ఉజ్జాయింపుగా విభక్తమును పొందు పద్ధతిని స్పష్టపరచి, తగినంత అభ్యాసము నిచ్చిన ఈ కష్టమును దాటవచ్చును. భాగహారము చేయుటలో ఎప్పటికప్పుడు భాగింపబడుచున్నవి. వేలో, వందలో, పదులో, ఒకట్లో మరపునకు రాకూడదు.

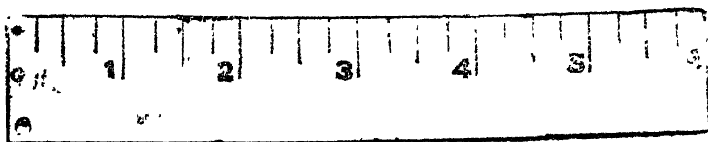
పెద్దభాగహారము బోధించునపుడు 10, 100, 1000, 10000 చే భాగహారమును సులభముగా నోటినిచేసి, విభక్తమును శేషమును పొందుటను బోధించవలెను.

అప్పుడపుడు భాగహారఫలములను మూడవతరగతిలో చెప్పబడిన రెండుపద్ధతులలో నొకదానిని ఉపయోగించి ఋజువు చేసికొనవలెను.

దైర్ఘ్యమానము:— మూడవ తరగతియందు చేయబడిన ఉజ్జాయింపు లెక్కలతో మరల నీ తరగతియందు ఈ విషయమును ప్రారంభింపజేయవచ్చును. గదియొక్క పొడవు, వెడల్పులు, బాలురఎత్తులు, చెట్ల చుట్టుకొలతలు, స్తంభముల చుట్టుకొలతలు మొదలగు కొలతల ననేకము బాలురచే నుజ్జాయింపుగా నూహింపజేసి తరువాత కొలిపించి ఋజువు చేయించుము.

చిన్నకొలతలను కొలచుటకు అంగుళములను దానిలోని భాగములను ఉపయోగింతుమని రాబట్టుము. ఈ కొలతలు అడుగుబద్దతోను, అరఅడుగుబద్దతోను తీసికొందుమని రాబట్టి, అరఅడుగుబద్దను అట్టతో తయారుచేయుట యను యత్నమును బాలురచే తలపెట్టించుము. అరఅడుగనగా

6 అం. అగుటచే అట్టపొడవు 6 అం. ఉండవలెననియు; వెడల్పు రమారమి 1 అం. ఉండిన చాలుననియు రాబట్టుము. అట్టముక్క దళసరిగా నుండుట మంచిదని చెప్పించి పైకొలతలుగల అట్టముక్కను విద్యార్థులచే కత్తిరింపజేయుము. దానిమీద ముందు అంగుళములను గుర్తింపజేసి, వానిని 1, 2, 3, 4, 5, 6, అని లెక్కపెట్టించుము. తరువాత అంగుళములను రెండేసి భాగములు చేయించి అరఅంగుళముల గీతలను గీయించుము. అరఅంగుళముల గీతలను అంగుళపు గీతలకంటె కొంచెము పొట్టిగ గీయించుము. తరువాత అర అంగుళములను రెండుసమభాగములు చేయించి ¼ అం. లు



వచ్చునట్లు చేయింపుము. ¼ అం. తెలియజేయుగీతలు అంతకంటెను పొట్టిగ నుండునట్లు చేయింపుము. 6 అం. బద్ద తయారగుటతోడనే దాని నుపయోగించి కొన్ని కొలతలు విద్యార్థులు తీసికొనునటుల జేయుము.

ఇంతవరకు విద్యార్థి యుపయోగించిన కొలతలు బడి గదులు, చిన్నదొడ్లు, బాటలు మొదలగువాని కొలతలను నిర్ణయించుటకు పనికివచ్చును. రోడ్లపొడవులను, భూముల యొక్కకొలతలను పెద్దతోటలపరిమాణములను నిర్ణయించుటకింతకంటె పెద్దకొలతలావశ్యకములని రాబట్టి కరణములును, సర్వేయరులును సాధారణముగా పైవానిని కొలుచుటకు గొలుసునుపయోగింతురనిచెప్పించుము. గొలుసునుచూపుము.

దానిని గజముబద్దతో కొలిపించి 1 గొలుసు=22 గజములని రాబట్టుము. 1 గొలుసు 100 లింకులు కలిగియున్నదనియు, ప్రతిపదిలింకుల తరువాత ఇనుపపూసలు వ్రేలాడగట్టబడిన వనియు రాబట్టుము. పిమ్మట గొలుసు నుపయోగించి దొడ్డ యొక్కయు, బడితోటయొక్కయు పొడవు వెడల్పులను లింకు లలో కొలిపించుము. క్రమముగా పొలములలోనికి విద్యార్థు లను తీసికొనివెళ్లి గొలుసుతో కొలతలు లింకులలో కనుగొను నట్లుచేయుము. ఒక పొలముపొడవు 4 గొలుసుల 56 లింకు లున్నదనుకొందము. కొలత 456 లింకులని లింకులలోనికి మార్చుటను రాబట్టుము. గొలుసులు లింకులుగల కొలతల మీాద సంకలనవ్యవకలనములు, తేలిక గుణకారభాగహార ములు విద్యార్థులచే చేయించిన మానముబాగుగాబోధపడును.

బాలురను రోడ్డుమీాదికి తీసికొనిపోయి ఒక ఫర్లాంగు రాతినుండి తరువాత ఫర్లాంగురాతికి ఎంత దూరమున్నదో గొలుసుతో కొలిపించుము. ఫర్లాంగురాతికిని ఫర్లాంగురాతి కిని మధ్యదూరము 10 గొలుసులని రాబట్టుము. కావున 1 ఫర్లాంగు=10 గొలుసులు అని చెప్పించుము. 1 గొలుసు= 22 గజములని ఇదివరలో విద్యార్థులు నేర్చియున్నారు. కావున 1 ఫర్లాంగునకు 220 గజములని వారివద్దనుండి రాబట్టుము.

బడియున్న గ్రామమునుండి ప్రక్కనున్న కొన్నిగ్రామముల పేర్లుచెప్పి అవి ఎంతెంతదూరములలోనున్నవో ప్రశ్నింపుము. ఆ దూరములను మైళ్ళలో సాధారణముగా తెలుపుదురనియు రోడ్డుమీాదకాని కాలువవెంబడికాని యుండు దూరమును కొలుచుట కీకొలతలు వాడబడుననియు రాబట్టుము. 1 మైలు

దూరమునడచుటకు సాధారణముగా నడచువానికి 20 నిమిషముల కాలము పట్టునని తెలిపి మైలుదూర మెంతయుండునో కొంతవర కవగాహనము చేసికొనునట్లు చేయుము. రోడ్డుమీదనుండు నొకమైలురాతినుండి మరుసటి మైలురాతికి గల ఫర్లాంగులను లెక్క పెట్టించుము. లేదా వానిని జూచి రమ్మని ముందుగా జెప్పి మరునాడు మైలునకు 8 ఫర్లాంగులు కలవని వారిచే చెప్పించుము. మైళ్ళను ఫర్లాంగులలోనికి, ఫర్లాంగులను మైళ్ళలోనికి మార్చుటను గూర్చి కొన్ని లెక్కలను చేయించుము. వీనిమీద నాలుగు సామాన్యవిధు లుపయోగించి చిన్న లెక్కల నొసగుము.

1 ఫ=10 గొలుసులు, 1 మై=8 ఫ. అను రెండు ఫలములను కలిపి బాలురచే 1 మైలునకు 80 గొలుసులు కలవని లెక్కచేయించి రాబట్టుము. 1 మైలు=1760 గ. అనియు లెక్కచేయించి చెప్పించుము. మైళ్లు, ఫర్లాంగులు, గజముల మీద నాల్గు సామాన్యవిధుల ప్రయోగించి చిన్న లెక్కలను విద్యార్థులచే చేయించవలెను.

100 గజముల పందెమునకు బాటను వేయించుట అను యత్నమును బాలురచే తలపెట్టించుము. దీనికి సుమారు 100 గజములు పొడవుగల ఖాళీస్థలము మిట్టపల్లములు లేక ఉండునది వెదకించుము. అనువగు స్థలము దొరకినపిమ్మట స్థలముమీద నుండు గడ్డి, చిన్న మొక్కలు మొదలగు అడ్డలను తీయించివేయుము. పిమ్మట పందెము ప్రారంభింపవలసిన చోట తిన్నగా నొక గీతను గీయించుము. అచ్చటినుండి 100 గజములు కొలువ వలెననియు, గొలుసుతో 5 సార్లు

కొలిచిన 88 గజముల దూరమగుననియు, పై 12 గజములు గజముబద్దతో కొలువవచ్చుననియు రాబట్టి అట్లు చేయించుము. (లేదా మిగిలిన 12గజములు కొలుచుటకు 50 లింకులు తీసికొనిన 11 గజములగుననియు మిగిలిన 1 గజము తీసికొనుటకు రెండుమూరలు తీసికొనవచ్చుననియు చెప్పించి అట్లు చేయించుము.) 100 గజములుపూర్తియగుటతోడనే గీతగీయించుము. బాటయాకారమువచ్చుటకు ఎంతోకొంత సదుపాయమైన వెడల్పునుతీసికొని పొడవుగీతలను పూర్తిచేయించుము. ఇపుడు పందెపుబాట తయారయినది. బాలురచే పరుగెత్తించి పందెములో మొదటి ముగ్గురు విద్యార్థులను ఎన్నుము.

నాలుగు సామాన్యవిధులను బోధించుటలో క్రొత్త సూత్రము లేమియు నుపయోగింపవలసిన పనిలేదు. ఇతర మిశ్రమరాసులయొక్క నాలుగువిధులు బోధించిన రీతిగనే బోధింపవలెను. సంకలన వ్యవకలనములకు కలుపవలసిన రాసులు ఒకేరకమైనవై యుండవలెననునది ముఖ్యవిషయము. గుణకారమనగా సంగ్రహ సంకలనమని జ్ఞప్తియందుంచుకొనిన నిదియు సులభముగా బోధింపవచ్చును.

మిశ్రమరాసుల గుణకారమును బోధించుటకు సాధారణముగా మూడు పద్ధతులు గలవు.

1. గుణకముచే పూర్తిగా గుణించుట:— 2మై 4 ఫ 12 గ×49 కనుగొనవలె ననుకొందము. 49 చే 12 గ. ను గుణించి వచ్చినగజముల కనుగొని, నిండుఫర్లాంగులను తీసికొనగా మిగిలినదానిని గజములలో వేసికొని, 4 ఫర్లాంగులను 49 చే తిన్నగా గుణించి వెనుకవచ్చిననిండుఫర్లాంగులనుకలిపి

కొని, ఈ మొత్తము ఫర్లాంగులలోనుండు నిండుమైళ్ళు పోగా మిగిలినవానిని ఫర్లాంగులలో వేసికొని, 2 మై. ను 49 చే గుణించి వచ్చిన 98 మైళ్ళ లబ్ధమునకు పైన స్థానమందు గల నిండుమైళ్ళను కలిపి మైళ్ళలో వేసికొనుట. ఈ పద్ధతి విసుగు పుట్టించును. పెద్దసంఖ్యచేత గుణించునపుడు శుభ్రతలేక యుండును. నోటిని లెక్కలు కట్టలేనివారి కిది చాల శ్రమకర ముగ నుండును. తప్పులువచ్చుట కవకాశము హెచ్చుగాకలిగి యున్నది.

2. గుణకమును విభజించి గుణించుట:—49 రెట్లు కనుగొనుటకు 10 రెట్లు కనుగొని ఆ వచ్చిన లబ్ధమును 4 చే గుణించిన 40 రెట్లు వచ్చును. ఇచ్చిన పొడవునకు 9 రెట్లు ప్రత్యేకముగా కనుగొని, 40 రెట్లను 9 రెట్లను కలిపిన 49 రెట్లు వచ్చును. ఇట్లే ప్రతిగుణకమును ఛేదింపవచ్చును. ఇది మొదటి పద్ధతికంటె ఉత్తమమైనదని నిస్సందేహముగా చెప్ప వచ్చును.

3. బద్ధింపు పద్ధతి:—2 మై. 3 ఫ. 46 గ. × 37 కను గొనవలె ననుకొందము.

		మై. ఫ. గ.
2 మై × 37	=	74 _ 0 _ 0
2 ఫ × 37 (పైదానిలో $\frac{1}{4}$)	=	9 _ 2 _ 0
1 ఫ × 37 (పైదానిలో $\frac{1}{2}$)	=	4 _ 5 _ 0
44 గ × 37 (……… $\frac{1}{5}$)	=	0 _ 7 _ 88
2 గ × 37	=	0 _ 0 _ 74
2 మై 3 ఫ 46 గ × 37	=	88 _ 6 _ 162

దీనిని వాడుకపద్ధతి యనికూడ యందుము. ఇందు బోధింపవలసిన ముఖ్యసూత్ర మేమన: రేటు ఎన్నవ వంత గునో లబ్ధముకూడ అన్నవవంతగునని దీనిని చిన్న అంకె లుదాహారణముగా తీసికొని బోధింపవచ్చును. బద్దింపుపద్ధతి ఎక్కువగా వాడబడుచున్నది. దీనిలో ఎప్పటికప్పుడు చేయుపని సులభముగా నోటిని చేయబడును. కావున శ్రమకరముగా నుండదు. దీనిలో నిమిడియున్న సూత్రము సులభముగా గ్రహింపనగును. ఈకారణములచే నీపద్ధతిని విద్యార్థు లమితముగా వాడునటుల చేయవలెను.

మిశ్రమరాసుల భాగహారమును బోధించుటలో మొదట విభాజకము సాధారణ సంఖ్యగానున్న లెక్కలను తీసికొనవలెను. వీని బోధన యయినపిమ్మట మిశ్రమ రాసులను మిశ్రమరాసులచే భాగించుట తీసికొనవచ్చును. మొదట 1 మై÷2 ఫ., 1మై÷4 ఫ. మొదలగు తేలిక లెక్కలతో ప్రారంభించి రెండింటిని ఒకే విధమయిన రాసులలోనికి మార్చిన పిమ్మటకాని భాగహారము చేయుటకు వీలులేదని రాబట్టుము. తరువాత క్రమ క్రమముగా పెద్దలెక్కలను చేయించుము. అగత్యమని తోచినయెడల మార్పునుగురించి కొన్ని ప్రత్యేకముగా లెక్కలు తిరిగి చేయించిన పిమ్మటనే మిశ్రమరాసులచే భాగహారమును తీసికొనుము.

హిందూద్రవ్యమానము, నాలుగు సామాన్యవిధులు

మనము సాధారణముగా వాడుచున్న నాణెములు, వాని యన్యోన్యసంబంధము క్రిందటి తరగతులలో బోధింపబడినవి. ఇచట హిందూద్రవ్యమానములో సామాన్యవిధులు

బోధింపవలెను. దీనిని బోధించుటకు దైర్ఘ్యమానము బోధ ననుగురించి పైన తెలిపిన విషయములన్నియు జ్ఞప్తియం దుంచుకొని ఆమాదిరిగ నే చేయవలెను.

కూడికలు, తీసివేతలు విద్యార్థులు సరిగాచేయుటకు వారిచే జమాఖర్చు లెక్కలను చేయింపవలెను. కొన్ని చిఠా ఆవర్జాలను బాలురకొసగి, అందుండు కూడికలు తీసివేతలు సరిగానున్నవో లేవో చూపించవలెను. కొన్ని పధకములను బాలురకొసగి అందలి కూడికలు తీసివేతలు తప్పులేకుండ నున్నవో లేవో చూపింపుము. కూడిక లెక్కలు ఋజువుచేసి కొనుటకు పైనుండి క్రిందికి మొదటకూడినయెడల క్రిందనుండి పైకి తరువాతకూడి సరిచూచుకొనవచ్చును. తీసివేత లెక్క సరిగానున్నదో లేదో చూచుకొనుటకు వచ్చిన ఫలమును వ్యవకలితమునకు కలుపగా పైసంఖ్య రావలెను. గుణాకారపు లెక్కలో లబ్ధమును గుణకముచేభాగించగా గుణ్యమువచ్చిన యెడల గుణలబ్ధము సరియైన ఫలమని చెప్పవచ్చును. భాగహారమందు విభక్తమును విభాజకముచే గుణించి శేషమును కలిపిన విభాజ్యము రావలెను. లేదా విభాజ్యమును విభక్తముచే భాగించిన విభాజకము రావలెను. శేషముమారకూడదు.

భాగహారమునకు 10 లోపుగానుండు సంఖ్యల విభాజకములైనయెడల పొట్టిభాగహారము చేయుట విద్యార్థుల కీతరగతియందు బోధింపవచ్చును. ఈ పొట్టిభాగహారము మిశ్రమరాసులకే గాక సామాన్య సంఖ్యలకునుకూడ వాడ వచ్చును. పొట్టిభాగహారములలో చాలవరకు పని నోటిని చేయ బడును, కావున భాగహారము బాగుగా నభ్యాసమయిన పిదప

గాని ఈ పద్ధతిని బోధింపరాదు. ముందు పొట్టి భాగహారము తరువాత పెద్దభాగహారము బోధింపవలెనని యనుకొనుట పొరపాటు.

ఘనమానము:—మన ప్రాంతములలో వాడుకలోనున్న ఘనమానము బాలురకు ముందుగా బోధింపవలెననియు, ఇది బాగుగ వచ్చినతరువాత మదరాసు ఘనమానమును బోధింపవలెననియు ఇదివరలో చెప్పబడినది. ఈ తరగతి యందును పాఠశాల చుట్టుపట్ల వాడుకలోనున్న మానమునకే ప్రధానస్థానమునొసగవలెను. ఇదివరలో నేర్పిన గిద్ద మొదలు కుంచమువరకు గల కొలతలమీద నాల్గు సామాన్య విధుల మీద లెక్కలను బోధింపుము. మఱియు వీనిని ఉపయోగించి గిన్నెలు పాత్రలయొక్క పరిమాణములను నిర్ణయింపజేయుము. వాడుకలోనున్న పాత్రలలో 1 శేరు, 2 శేరులు, 3 శేర్లు, 1 కుంచము తెలియజేయునట్లుగా శాశ్వతమైన గీతలను గీయింపజేయుము.

పైపని సక్రమముగా జరిగినపిదప కుంచముకంటె పెద్దకొలతలను బోధింపవలసి యున్నది. ఇవి సాధారణముగా జిల్లానుండి జిల్లాకు పోవునపుడు మారుటను మనము గమనింతుము. కావున పాఠశాలా పరిసరమునందే మానము విరివిగా వాడబడుచున్నదో తెలిసికొని ఉపాధ్యాయుడు దానినే బోధింపవలెను. వ్యవసాయదారుల కీమానము బాగుగా తెలియును. కావున వారివలన ఉపాధ్యాయుడు తెలిసికొని బోధింపవలెను. పశ్చిమగోదావరిజిల్లా, తూర్పుగోదావరిజిల్లా

…బలో చాల భాగమందును అమలులోనున్న మానమును క్రింద వ్రాయుచున్నాము.

10 కుంచములు = 1 తూము
2 తూములు = 1 కావడి
50 కుంచములు = 1 ఏదుము
2 ఏదుములు లేక 5 కావడులు = 1 పందుము
2 పందుములు = 1 పుట్టి
3 పుట్లు = 1 గరిసె

పై మానమును బట్టి 1 పుట్టి = 200 కుంచములు. 1 గరిసె = 600 కుంచములు, 1 పందుము = 100 కుంచములు, 1 కావడి = 20 కుంచములు అని రాబట్ట వలెను. మానము బాగుగా విద్యార్థుల కలవడజేసి, ఈ కొలతల నుపయోగించి 'కొనుట', 'అమ్ముట' మీద లెక్కలను చేయించ వలెను. ఈ మానముమీద నాల్గు సామాన్య విధుల నుపయోగించి లెక్కల జేయించుము.

మదరాసు మానములో పడిని, దాని భాగములను క్రిందటి తరగతిలో విద్యార్థులు నేర్చిరి. ఇపుడు పడికంటె పెద్దకొలతలను విద్యార్థులు నేర్చుకొందురు.

8 పడులు = 1 మరకము
12 మరకాలు = 1 కాలము
5 మరకాలు = 1 పర
400 మరకాలు = 1 గరిశె

పై మానములో నొక్కొక్క భాగమును ఒక పర్యాయము తీసికొన వలెను. ఆ భాగమును దెలుపుటతోడనె దానిమీద విశేషముగా నోటిలెక్కలను, 'కొనుట', 'అమ్మట' లెక్కలను చేయించ వలెను. మానము మనసున దిట్టపడిన తరువాతి పెద్దలెక్కల నొసగ వచ్చును. ఇట్లు ప్రతి యొక భాగమును ముగిసినపిమ్మట మానమంతయు తీసికొని దానిమీద చిన్న లెక్కలను ముందు చేయించవలెను. క్రమముగా పెద్దలెక్కల నొసగవచ్చును.

పాఠశాల చుట్టుపట్టుల వాడబడు మానమునకు ప్రాధాన్యము నొసగవలెనని తెలుపబడినది కదా! విద్యార్థులు రాసులు చూచినంతనే ఉజ్జాయింపుగా ఘనమును దెలుపుట ఈ మానములోనే చేయవలెను. కాని వారికి సాధారణముగా వాడుకలో పనికిరాని మదరాసు మానములో దెలుపుట అనవసరము. బస్తాలలోను, కావడులలోను, ఏదుములలోను, పందుములలోను, పుట్లలోను, గరిసెలలోను, ధాన్యము, బియ్యము, కందులు, పెసలు మొదలగు సరకుల రాసుల పరిమాణము నూహింప జేయవలెను. కొన్ని రాసుల పరిమాణములు కొలిచి ఋజువు చేసికొనిన యెడల ఉజ్జాయింపు లెంతవఱకు సరిగా నున్నదో తేలుచుండును. ఈ విధముగా ననుభవముచే ఉజ్జాయింపును మార్చికొనుచు తుదకు సరియైన ఫల మూహించునట్లు చేయవలెను.

ద్రవమానములో వాడబడు పెద్దకొలతలు డబ్బాలు. 1 డబ్బా = 12 వీశలు = 18 శేర్లు. సాధారణముగా ద్రవ పదార్థములు కుంచములు వీని భాగములలోనే కొలువబడు

చుండును. కావున వెనుకటితరగతిలో బోధింపబడిన విషయముకే మఱింత విపులముగా నీతరగతియందు బోధించి, ఉజ్జాయింపుగా ద్రవముల ఘనమును నిర్ణయించుటకు తగిన యనుభవము నొసగవలెను. ద్రవములు పోసికొను పాత్రలు, సీసాలు మొదలగువాని ఘనపరిమాణముల నిర్ణయించి వాని మీద గుర్తించుకొనునటుల చేయవలెను.

తులామానము:—మూడవ తరగతిలో విద్యార్థులు పలము, తులములగురించి నేర్చియున్నారు. ఇచట అంతకంటె పెద్దతూకములను నేర్చికొనవలెను. ద్రాక్షపండ్లు కొనునపుడుపయోగింపబడు తూకపురాతిని గురించి ప్రశ్నించి శేరు అని రాబట్టుము శేరు రాతినిజూపి, బాలురచే తూపించి, అది 8 పలములకు సమానముగా నున్నదని రాబట్టుము. పిమ్మట శేరులను పలములోనికిని, పలములను శేరులలోనికిని మార్చుటను గురించి నోటిలెక్కలు చేయింపుము. శేరులలోను పలములలోను వస్తువులనుకొనుట, అమ్ముటపై లెక్కల నొసగుము. అంగడి పెట్టించి శేరు, పలము, తులములకు గల యన్యోన్య సంబంధము స్పష్టపడునట్లు చేయుము. శేరును గురించి విద్యార్థులు బాగుగ నేర్చినపిమ్మట వీశను ప్రవేశ పెట్టవలెను. బజారునుండికొను బెల్లము, చింతపండు మొదలగు సరకులను, కూరగాయలను వీశలలో తూచెదరని రాబట్టి, వీశ రాతిని చూపించుము. బాలురచే తూపించి 1 వీ=5 శేర్లని రాబట్టుము. కొన్ని వస్తువుల తూకమును వీశలు, శేర్లు, పలములు తులములలో తూచి నిర్ణయించునట్లు చేయుము. తూకమివ్వబడినపుడు అంత బరువుగల పదార్థమును విద్యార్థి

తూచి తీయగలుగునట్లు అభ్యాసము కావలెను. వీశలను శేర్ల లోనికిని, శేర్లను వీశలలోనికిని మార్చుట, వీశలలోను శేర్ల లోను తెలుపబడిన సరకులను కొనుట, అమ్ముటమీద లెక్క లను చేయింపవలెను. ముందు నోటిలెక్కలతో ప్రారంభించి ఇదివరకేగాను, శీఘ్రముగను, విద్యార్థి చేసినపిమ్మట పెద్దలెక్క లు, ఇయ్యవచ్చును. వీశలు, శేర్లు, పలములు తులములు కలి సియున్న లెక్కలను తరువాత చేయింప వచ్చును. నాల్గు సామాన్య విధులు. మిశ్రమరాసుల నాలుగువిధులు బోధింప వలసిన సామాన్యపద్ధతుల నుపయోగించి బోధింపవలెను.

వీశను బోధించినపిమ్మట వీశలోని భాగములను తీసి కొనుము. ½ వీశను పదలము అనియు, ¼ వీశను ఏబులము అనియు ⅛ వీశను పంపుఅనియు, గోదావరిజిల్లాలో అందురు. ¼ వీశకు సవాశేరు, కాలువీశ అను నామాంతరములుకొన్ని ప్రాంతములలో వాడబడుచున్నవి. ⅛ వీశకు అర్ధశేరునవటాకు అనియు, $\frac{1}{16}$ వీశకు సవాపావు అనియు, పలమునకు నవటాకు అనియు వాడుటకలదు. సర్వసాధారణముగా 1 శేరు = 24 తులములయినప్పటికిని దత్తమండలములో 6 శేర్లు = 1 వీశ అని వాడు నాచారము కలదు. కావున అచట 1 శేరు = 20 తులములు మాత్రమే అగును. పాఠశాల ఏగ్రామమం దున్నదో ఆ పరిసరముల వాడబడు తూకపు ప్రమాణములకు ఉపాధ్యాయుడు ప్రధానస్థానము నొసగవలెను. పైన జెప్ప బడిన సర్వసామాన్యముగా వాడబడు మానమును తరువాత బోధింపవలెను.

వీశయొక్క భాగములన్నియు సక్రమముగా బోధింప బడినపిమ్మట వీశకంటె పెద్ద ప్రమాణముల బోధింపవలెను.

2 వీ = 1 ఎత్తు, 8 వీ = 1 మణుగు. 20 మణుగులు = 1 బారువ లేక 1 పుట్టి అని బోధించి ఈ మానము నుపయోగించి మార్పు లెక్కలను, నాలుగు సామాన్యవిధులమీద లెక్కలను విద్యార్థులచే చేయింపవలెను.

వస్తువులను పైకెత్తి బరువును ఊహించి, ఎంతయుండునో చెప్పి, తరువాత తూచి, ఫలమెంతవరకు సరిగా నున్నదో చూచికొనుచు, అభ్యాసముచేసిన కొంతకాలమునకు విద్యార్థి తూచకుండగనే వస్తువులయొక్క దగ్గరబరువును చెప్పుటకు తగినశక్తి గలవాడగును.

కాలమానము:—విద్యార్థుల వయస్సులను గురించి ప్రశ్నించి, వయస్సు సంవత్సరములలో తెలుపబడుననియు, పుట్టిననాటినుండి ఎన్ని సంవత్సరములు గతించినవో వాని వలన తెలియుననియు రాబట్టుము. కాలమును కొలుచుటకు సంవత్సరము ప్రమాణముగా తీసికొనబడినదని చెప్పించుము. అవసరమైనయెడల ద్రవ్యమును, పొడవును, తూకమును కొలుచుట కుపయోగింపబడిన ప్రమాణములతో దీనిని పోల్పించుము. సంవత్సరమునకు మాసములు 12 గలవనియు, 1 మాసమునకు దినములు 30 అనియు రాబట్టుము. వారమునకుగల 7 దినముల పేర్లు చెప్పించుము. 1 నెలకు 4 నిండు వారములు గలవని రాబట్టుము. ఇంతవరకు రాబట్టబడిన విషయములపై లెక్కల నొసగి బాలురచే చేయింపుము. మార్పుమీదను, నాలుగు విధులమీదను లెక్కలను విద్యార్థుల కొసగవలెను.

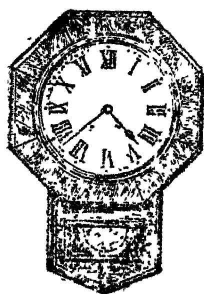
తెలుగునెలల పేర్లను విద్యార్థులనుండి రాబట్టుము. ఈ నెలలకు దినములసంఖ్య కొద్దిగా మారుచుండుననియు,

నిర్ధారణముగా చెప్పుటకు వీలు లేదనియు రాబట్టుదుము. తెలుగు నెలను రెండు పక్షములుగా భాగించి, ఒక్కొక్క పక్షము నకు 15 తిథులను ఇచ్చిరనియు, ఈతిథులు దినములో నేదో ఒక కాలమున ప్రారంభ మగుచు ఏదో ఒకకాలమున అంత మగుచుండుననియు, తిథి ఎప్పుడు ప్రారంభించి ఎప్పుడు ముగి సినదో తెలిసికొనుటకు పంచాంగము చూడవలెననియు, రోజుయొక్క ప్రారంభసమయమును అంత్యకాలమును సూర్యోదయముతో కాని సూర్యాస్తమయముతో కాని ఏకీ భవించుట సదుపాయమనియు రాబట్టి, మన వారములన్ని సూర్యోదయముతో ప్రారంభించి సూర్యోదయముతో ముగి యుచున్నవనియు, ఇంగ్లీషు కేలండరులో రోజు నడి రేయితో ప్రారంభింపబడి నడి రేయితో నాఖరగునని యు చెప్పిం చుము. ఇంగ్లీషు నెలల పేర్లను రాబట్టి ప్రతినెలకుగల రోజు లను క్రిందివిధముగా చెప్పించుము.

జనవరి 31 ఫిబ్రవరి (సాధారణముగా) 28 (లీపు సంవత్సరమునకు) 29. మార్చి 31. ఏప్రిల్ 30. మే 31. జూన్ 30. జూలై 31. ఆగష్టు 31. సెప్టెంబరు 30. అక్టోబరు 31. నవంబరు 30. డిశంబరు 31. ఈరోజులను జ్ఞప్తియుం దుంచుకొనుటకు పద్యములను వల్లెవేయింపుము, లేదా చేతి వేళ్ళను మడచినపుడు వెనుక వాని మొదళ్ళవద్ద ఏర్పడిన మిట్టపల్లములచే పై సంఖ్యలను జ్ఞాపకముంచుకొనునట్లు చేయుము. సంవత్సరమునకు గల మొత్తమురోజులను విద్యా ర్థులవద్దనుండి రాబట్టుము. సాధారణసంవత్సరమునకు రోజులు 365. లీపు సంవత్సరము నాలుగు సంవత్సరముల కొకపర్యా యము కలుగుననియు, సంవత్సరములసంఖ్య 4 చే భాగింప

బడినయెడల నది లీపుసంవత్సర మగును. 4 చే భాగింప బడక పోయినయెడల నది సాధారణసంవత్సర మగుననియు తెలిసి లీపుసంవత్సరమేదో, ఏదికాదో ప్రశ్నలనొసగి చెప్పించుము. లీపుసంవత్సరమునకు రోజులు 366 అని రాబట్టుము. వారమునకు రోజులు 7 కావున సంవత్సరమునకు వారములు 52 అని రాబట్టుము. ఇంగ్లీషు కేలండరును చూచి తేదీని తెలిసికొనుటను, ముందు రాబోవు తేదీ కాని, ఈ సంవత్సరములో గతించిన తేదీకాని ఏవారమయినదో తెలిసికొనుట బోధింపవలెను. కేలండరు చూడకయే దానిమీదచిన్న ప్రశ్నలను వేయుచు బోధించును. నేటి తేదీయును వారమును తెలిసికొని దీనిని ఉపయోగించి మరునటి ఈవారమే తేదీయగునో 2 వారముల తరువాత ఈవార మే తేదీయగునో లెక్కించి కనుగొనుట, జరుగుచున్న నెలలో ఏ తేదీ ఏవారమగునో చెప్పుట బోధింపవలెను.

ఇంగ్లీషు కేలండరుతో పరిచయము కలిగిన తరువాత 1 రోజును 24 గంటలుగా భాగించిరనియు, గంటలను తెలుపుటకు గడియారములను, వాచీలను మన ముపయోగించుచున్నా మనియు రాబట్టుము. గడియారము ముఖముగాని వాచీ ముఖముగాని 12 సమభాగములుగా చేయబడినదనియు, ఒక్కొక్కభాగ మొక గంటను తెలుపుననియు వీనిని వరుసగా 1 నుండి 12 వరకు చుట్టును గుర్తింతు రనియు రాబట్టుము.



గడియారములో I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII అనురోమన అంకెలుసాధారణముగా

నుపయోగించబడుచున్నవని రాబట్టుము. రెండుముళ్ళలో చిన్నముల్లు గంటలను దెలుపుననియు, పెద్దముల్లు నిమిషములను దెలుపుననియు చెప్పించుము. గంటకు 60 నిమిషములని రాబట్టుము. గడియారమునుజూచి కాలమును తెలిపించుటకు బొమ్మలగడియారమును తీసికొనివచ్చి దాని ముళ్ళు త్రిప్పి విద్యార్థులకు అభ్యాసము నొసగుము. లేదా నల్లబల్లమీద గడియారపుముళ్ళను జూపి కాలమును చెప్పించుము. రోజు, గంట, నిమిషము—వీనికిగల యన్యోన్య సంబంధమును ప్రయోగించుచు మార్పులెక్కలను, నాలుగు విధులమీద లెక్కలను ఒసగుము. నిమిషమును 60 భాగములుగ చేసిరనియు వీనినే సెకండ్లందురనియు తరువాత రాబట్టుము. సెకండ్లు కూడ కలిసియున్న లెక్కలనొసగి విద్యార్థులచె చేయించుము.

రైల్వేగయిడులనుండి కాలముల పట్టీలను తీసికొని ఇయ్యబడిన ఏరెండు స్టేషనులమధ్య నైనను తిరుగు మిక్కిలి వేగముగల రైలుబండిని విద్యార్థులు నిర్ణయింపవలెను. ఇంది మిడియున్న సూత్రమును వారు గ్రహించిన, దీనిని వారెంతి శీఘ్రముగా చేయగలరు. కావున ఆసూత్రములను పరిచితములగు ఉదాహరణములతో బోధింపవలెను. నూరుగజముల పందెములో బాలురు పాల్గొనినపుడు అందరును ఏకకాలమున బయలుదేరి రనియు, అందరును పరుగెత్తవలసిన దూరము 100 గజములనియు రాబట్టి, ఎవడు మిక్కిలి త్వరగా—అనగా అందరికంటె ముందు ఈ దూరమును పరుగెత్తునో వాడు ఎక్కువ వేగము గలవాడని రాబట్టుము. కావున మిక్కిలి వేగముగలవా డందరికంటెను తక్కువకాలమును తీసికొను

సని చెప్పించుము. ఇట్లే బడినుండి సమీపముననుండు కాలు
వకుగాని, లాకునకుగాని, బ్రిడ్జికిగాని పోవుటకు ఎవరు తక్కువ
కాలమును తీసికొందురో వారి వేగము హెచ్చని రాబట్టుము.
కావున బెజవాడనుండి గుంటూరునకు పోవు రైలుబండ్లన్నిటి
లోను ఈప్రయాణమున కేదితక్కువ కాలమును తీసికొనునో
అదియే మిక్కిలి వేగముగల బండియనియు, ఒక్కొక్క రైలు
బండి తీసికొనుకాలమును నిర్ణయించిన ఇది తేలుననియు,
ఆకాలమును నిర్ణయించుటకు గుంటూరుచేరిన కాలమునుండి
బెజవాడను వదలినకాలమును తీసివేయవలెననియు రాబట్టి
అట్లు చేయించుము. ఇట్లే రాజమండ్రి, ఏలూరు మధ్యతిరుగు
బండ్లు ఒక్కొక్కటి ఎంతకాలము తీసికొనునో పథకమునుండి
కాలముల వ్యత్యాసమును కనుగొని నిర్ణయించి, ఈ కాలము
లన్నిటిలోను ఏబండితక్కువకాలమును తీసికొనునో అదియే
మిక్కిలి వేగముగల బండియని నిర్ణయింతుము. ఇట్టి సమస్య
లను విద్యార్థులకు ఇచ్చి వారిచే ఏబండి వేగముగలదో నిర్ణ
యింప జేయవలెను.

తెలుగు కాలమానములో రోజును 8 జాములుగా
చేసినారు. ఒక్కొక్క జామునకు 7½ ఘడియల చొప్పున
రోజును 60 ఘడియలుగా భాగించినారు. ఒక్కొక్క ఘడి
యను 60 విఘడియలుగా మరల భాగించినారు. పంచాంగ
ములలోనుండు కాలములు ఘడియలలోను విఘడియలలోను
తెలుపబడుచున్నవి. అవిపగటివేళ సూర్యోదయమునుండియు
రాత్రివేళ సూర్యాస్తమయకాలమునుండియు పరిగణింపబడు
చుండును. వర్జ్యము ఎప్పుడుప్రారంభమగునో, తిథి నక్షత్రము.

లెంతవరకుండునో ఘటికలు విఘటికలలో పంచాంగములందు వ్రాయబడి యుండును. వీనిని గంటలు నిమిషములలోనికి మార్పించుట అగత్యము. అట్టి మార్పునకు $2\frac{1}{2}$ ఘటియలు = 1 గంట, 1 ఘటియ = 24 నిమిషములు, $2\frac{1}{2}$ విఘటియలు = 1 నిమిషము అనునవి సామాన్యముగా మనముపయోగింతుమని మానమును బట్టి రాబట్టుము. 5 ఘ. 36వి. ను గం.ని. ల లోనికిట్లు మార్చుదుము అని రాబట్టుము.

5 ఘ.	=	2 గం.	
30 వి.	=	12 ని.	
5 వి.	=	2 ని.	
1 వి.	=	0 ని.	($\frac{1}{2}$ ని. కంటె
5 ఘ. 36 వి.	=	2 గం. 14 ని.	తక్కువ కావున వదలివేయుదుము.)

3 గం. 27 ని లను ఘటియలలోనికి క్రింది విధముగా మార్చుదుము.

3 గం.	=	$7\frac{1}{2}$ ఘ.	=	7 ఘ 30 వి.
24 ని.	=	1 ఘ.	=	1 ఘ.
3 ని.	=	$7\frac{1}{2}$ వి.	=	$7\frac{1}{2}$ వి.
3 గం. 27 ని.			=	8 ఘ. $37\frac{1}{2}$ వి.

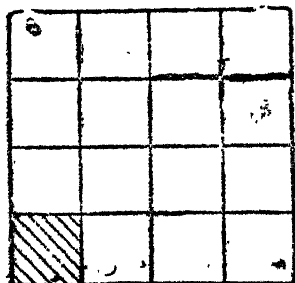
పంచాంగముచూచి, దినమున తిథి నక్షత్రము లెపుడంతమగునో, వర్జ్యమెపుడు ప్రారంభించి ఎంతవరకునుండునో విద్యార్థులచే లెక్కకట్టించవలెను. 5 వ తరగతితో విద్యను సమాప్తిచేయు ప్రాథమిక పాఠశాలలో నీతరగతియందు ఈపని బాగుగా చేయబడవలెను. ఉన్నత పాఠశాలలకు చేర్చబడి

యున్న ప్రాథమిక తరగతులలో నిది మరుసటిసంవత్సరమునకు వేయబడినను నష్టము లేదు.

భిన్నములు

మూడవ తరగతిలో భిన్నముల గురించి బోధించినవిషయము నీ తరగతియందు సమస్యలలో ప్రయోగింపవలెను. (1) ఒకడు తనఆస్తిలో $\frac{1}{2}$ భార్యకు, $\frac{1}{4}$ ధర్మమునకు ఇవ్వగా మిగిలిన భాగమెంత? ఆతని ఆస్తి రు 1600 అయిన మిగిలిన భాగమెంత? (2) రాముని ఆస్తిలో $\frac{3}{4}$ వంతు రు 900. అతని ఆస్తి ఎంత? (3) ఒకడు తన ఆస్తిలో $\frac{1}{5}$ చొ॥ తన 5 గురు కుమారులకు పంచగా మిగిలిన భాగమెంత? మొదలగు సమస్యల ననేకము బాలురకొసగి, వారిచే చేయించిన, వారిదివరలో నేర్చిన విషయము ప్రయోగమునకు వచ్చును.

నాలుగవ తరగతిలో అదనముగా బోధింపవలసిన భిన్నము $\frac{1}{16}$. కాగితమును 16 సమభాగములు చేయించి అందొకభాగము $\frac{1}{16}$ అని బోధింపవచ్చును. నల్లబల్లమీదపటమును వేసియు, రూపాయిలో 1 అణా $\frac{1}{16}$ వంతు అని వ్రాబట్టియు కూడ ఈ భిన్నమును దెలుపవచ్చును. చేయబడిన భాగములు 16 అనియు, తీసినభాగము 1అనియు వ్రాబట్టుము. విద్యార్థులచేకాగితములను మడిపించి $\frac{1}{16}$ వచ్చునటుల చేయింపుము. 16 భాగము లిట్టివి చేర్చిననిండుకాగితమగును. కావున $16 \times \frac{1}{16} = 1$ అని వ్రాబట్టుము.

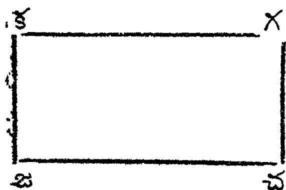


$\frac{1}{16}$ కూడ క్రిందటి తరగతిలో నేర్చిన $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{4}$, ... అను భిన్నములకు చేర్చి సంకలన వ్యవకలనములును, పూర్ణాంకములచే గుణకారమును తరువాత బోధింపవలెను. ఈ అంశములపై సమస్యల నొసగి వానిని పరిష్కరించుటయందు విద్యార్థికి వేగము, నిర్దుష్టత్వము అలవడునటుల చేయువలెను.

నిడుచతురపు పొలములలో $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{16}$ భాగములను బాలురచే గుర్తింపచేయవలెను. దీనిని చేయించుటకు ముందుగా నిడుచతురపు కాగితములతో నీపనిని విద్యార్థులు చేయవలెను. సబ్బుబిళ్ళ మొదలగు ఘనాకారములలో పై భాగములనుకూడ తీసికొను అభ్యాసము బాలురకు కలుగవలెను.

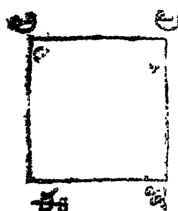
సమచతురము, నిడుచతురము, వైశాల్యము.

బడిగది, నల్లబల్ల, మేజాబల్ల పై భాగము, అరటావు తెల్లకాగితము–వీని యాకారమును బాలురచే పరిశీలింపజేసి, ఈ యాకారముల కుండు సామాన్యలక్షణములను విద్యార్థి నుండి రాబట్టవలెను. వీనికి ఎదురుగానున్న భుజములు సమానముగా నున్నవి. నాలుగుమూలలు సమానముగా నున్నవిఅని రాబట్టుము. ఇట్టిఆకారములకు "నిడుచతురము" లేక "దీర్ఘచతురము" అని పేరని తెలుపుము. ఈ యాకారము గల మరికొన్ని వస్తువుల పేర్లను బాలురచే చెప్పించుము. పుస్తకము యొక్క ప్రతిపుటము,



బడిగదియొక్క ప్రతిగోడయు, తలుపులును, కిటికీలును ద్వారములు మొదలగునవి ఈఆకారమును కలిగియున్నవని రాబట్టవలెను. నాలుగు ప్రక్కలు లేక భుజములు కలవనియు, నాలుగు మూలలు లేక కోణము లున్నవనియు చెప్పించుము. ఈ యాకారము వారికి బాగుగా బోధపడుటకై పుల్లలతో ఇసుకమీద గుర్తింపజేయుము బడితోటలోని మళ్ళను, నిడు చతురాకారపు పొలములను, తోటలను, దొడ్లను చూపింప జేయుము. ఏమూలయైనను సమముగా లేనియెడల నది నిడు చతురాకారము కానేరదని విద్యార్థికి బాగుగా బోధపడవలెను. వంకరటింకరగానుండు కాగితములను, వృత్తాకారముగనుండు కాగితములను విద్యార్థులకిచ్చి వానినుండి నిడు చతురముల తీయించుము. ఆకారము బాగుగా బోధపడిన తరువాత ఒక నిడుచతురాకారపు అట్టనొసగి అంతేపరిమాణముగల మఱియొక నిడుచతురమును వేరుకాగితమునుండి తీయుమని బాలురకు చెప్పుము. అట్లుచేయుట కియ్యబడినఅట్టయొక్క కొలతలు దీనికి కలుగునట్లు చేయవలెనని రాబట్టి, నిడుచతురమునకు రెండుకొలతలుగలవనియు, వానిని పొడవు, వెడల్పు అందురనియు రాబట్టుము. అంతే పొడవు, అంతే వెడల్పుగల కాగితమును విద్యార్థులచే తీయించుము.

ఒక నిడుచతురపుకాగితమును బాలునికొసగి దాని పొడవు వెడల్పులను కొలిపించుము. వెడల్పెంత యున్నదో పొడవుకూడ అంతేయుండునట్లుచేయించి మిగిలినభాగమును కత్తిరింపజేయుము.



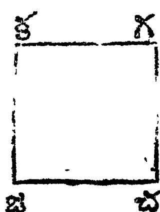
ఈ యాకారమును గురించి ప్రశ్నించి నిడుచతురమునకును, దీనికిని గల తారతమ్యము రాబట్టుము. ఇది నిడుచతురమని చెప్పుట కేమియు అభ్యంతరము లేదనియు, అదనముగా నిందు పొడవు వెడల్పులు సమానమగుటచేత నాలుగు భుజములు సమానముగా నున్నవనియు రాబట్టుము. ఇట్టి యాకారముల మఱి కొన్నిటిని చూపి ఈ యాకారములను సమచతురము లందుమని తెలుపుము.

సమచతురమునకు నాలుగు భుజములు సమానమనియు, నాలుగుకోణములు సమములనియు రాబట్టుము. ఇసుకమీద, నేలమీద ఈఆకారములను గుర్తింపజేయుము. కాగితముల మడిపింపజేసి ఈ యాకారము వచ్చునటుల చేయింపుము.

సమచతురముయొక్క చుట్టుకొలత భుజముయొక్క పొడవు 4 చేగుణించిన వచ్చునని రాబట్టి, చతురస్రాకారపు బొమ్మల యొక్కయు, పొలములయొక్కయు చుట్టుకొలతల కనుగొనజేసి, వానిపై సమస్యల నొసగుము. నిడుచతురము చుట్టుకొలత 2 పొడవులు, 2 వెడల్పులు కలుపుటచే కలుగునని రాబట్టి దీనిమీదగూడ సమస్యల చేయింపవలెను.

పొడవును కొలుచుటకు గజము, అడుగు, అంగుళము పరిమాణముగా తీసికొనబడినటుల, బరువును నిర్ణయించుటకు వీశ, ½ వీశ మొ॥ నవి ప్రమాణముగా గైకొన్నరీతిని వైశాల్యముల కొలుచుటకును ప్రమాణము లగత్యమని

రాబట్టి, అట్టి ప్రమాణమునుగూర్చి నేర్చుకొనుటకు విద్యార్థులకు కుతూహలము కలుగునట్లు చేయును. పిమ్మట 1 అం. భుజముగల సమచతురమును నల్లబల్లపై వేసి దీనినే ఒక ప్రమాణముగా గొనవచ్చుననియు, దీనివైశాల్యము(అది ఆక్రమించుస్థలముయొక్క కొలత) 1చ.అం. అనియు బోధించును.



తరువాత నల్లబల్లమీద కొన్ని నిడుచతురముల వేసి వాని వైశాల్యములను చ. అం. లలో గళ్ళు లెక్కపెట్టించి కనుగొనజేయును. గళ్లు లెక్కపెట్టి వైశాల్యమును కనుగొనుట విద్యార్థికి బోధపడిన పిమ్మట, విద్యార్థులచే గళ్ళ కాగితములమీద బొమ్మలను వేయించి ప్రతిస్థాపన పద్ధతిచే నిడుచతురము వైశాల్యము=పొడవు×వెడల్పు అని రాబట్టి, దీనిని ప్రయోగపద్ధతిచే క్రొత్తనిడుచతురముల కుపయోగింపచేయును. సమచతురము వైశాల్యముకూడ ప్రతిస్థాపన ప్రయోగపద్ధతుల సంయోగముచే బోధింపవలెను. విద్యార్థులచే చ. అం. కాగితములను కత్తిరింపజేయును. ఈ చ. అం. కాగితములను ఒకదానిప్రక్క నొకటి పేర్పించి సమచతురములు, నిడుచతురములు వచ్చునట్లు చేయింపవలెను.

సహకారసంఘపు లెక్కలు, ఆదాయవ్యయముల పట్టీలు మొదలగునవి

వీనిలో బోధింపవలసిన నూతనసూత్రము లేమియు లేవు. ఇదివరలో విద్యార్థి నేర్చిన అంశములను ప్రయోగించి ఈసమస్యలను పరిష్కరింపవలసి యుండును. ఇట్టి సమస్యల పరిష్కారములో (1) ఇయ్యబడిన పరిస్థితులు చక్కగా అర్థము

చేసికొనుట, (2) కనుగొనవలసినది తెలిసికొనుట, (3) ఇచ్చిన అంశములేవియో చూచుకొనుట, (4) ఇచ్చినవానినిబట్టి కనుగొనవలసిన దెట్లు వచ్చునో యోజించుకొని ప్లాను వేసికొనుట ముఖ్యముగా విద్యార్థికి అలవాటు చేయబడవలెను.

గ్రామములందు కొందరొక సహకారసంఘముగా చేరి, ఆ సంఘముద్వారా గ్రామస్థులకు కావలసిన సరకులను కొనుట, అమ్ముట చేయుచుండవచ్చును. వ్యాపారము వలన లాభనష్టములు కలుగుచుండును. పెట్టుబడికంటె ఎక్కువగా వచ్చిన సొమ్ము లాభమనియు, దానికి తక్కువగా వచ్చిన సొమ్ము నష్టమనియు రాబట్టవలెను. సహకారసంఘముల నికరలాభములు వాటాదార్లకు పంచబడుచుండును

ప్రభుత్వమువారు, మ్యునిసిపాలిటీలు, పంచాయితీ బోర్డులు ప్రతిసంవత్సరమునకు ఆదాయవ్యయముల పట్టీలను ముందుగా అంచనావేసి తయారుచేసికొనినటుల కుటుంబముల యొక్క ఆదాయవ్యయముల పట్టీలుకూడ తయారు చేసికొన వచ్చునని రాబట్టి, కొన్ని పట్టీలను ఊహించి విద్యార్థులు తయారుచేయునట్లు చేయవలెను. ఇందు సంవత్సరములో వచ్చు అన్నివిధముల రాబడులను మొత్తము చేసికొని, అన్నివిధములగు ఖర్చులను మొత్తము చేసికొని రెంటికిని గల భేదమును చూచుకొనవలెను. ఆదాయము హెచ్చుగా నున్న నిలువసొమ్ము మిగలును. వ్యయము హెచ్చుగానున్న యెడల అప్పు చేయవలసివచ్చును.

భూములు, ఇండ్లు మొదలగు స్థిరాస్తుల కొనుట, అమ్ముటనుగూర్చి కొన్ని లెక్కలను బాలురచే చేయింపవలెను.

ఇందుకు గలుగు లాభనష్టములు బాలురు సులభముగా గ్రహింప వలెను.

వ్యవసాయదారులు సాధారణముగా షాహుకారు ఈనాం దార్ల యొద్దనుండి శిస్తునకు తీసికొని, సాగుబడి చేయుచుందురు. ఇట్లు చేయుటవలన రయితునకు గల లాభనష్టముల నిర్ణయించుటకు మొత్తముగాబడి, మొత్తముఖర్చు (శిస్తుతో సహా) తెలియవలెనని గాబట్టి, అవి కనుగొనునట్లు చేయవలెను. మొత్తముగాబడి హెచ్చుగా నున్నయెడల లాభమును, మొత్తము ఖర్చెక్కువగా నున్నయెడల నష్టమును రయితునకు కలుగునని చెప్పించవలెను.

ప్రశ్నలు

1. సమచతురము నిడుచతురములను గురించిన మొదటిపాఠమునకు పాఠక్రమమును తెలుపుము.
2. వైశాల్యములను గురించిన మొదటిపాఠము నే తరగతికి బోధింతువు ? ఎట్లు ? బోధనాక్రమమును తెలుపుము.
3. సామాన్యగుణకారమును బోధించుటకు నీవేయేసోపానములను ఉపయోగింతువు ?
4. పెద్దభాగహారములోని క్లిష్టవిషయములేవి ? వానిని నీవెట్లు దాటుదువు?
5. లింకులలో కొలుచుటను ఏతరగతికి ఎట్లు బోధింతువు ?
6. 100 గ. పంటపొలమునకు బాటవేయుట యను యత్నమును నీవెట్లు నడిపింతువు ?
7. అరఅడుగు బద్దను విద్యార్థిచే ఏతరగతియందు తయారు చేయింతువు ? అట్లు చేయించుటలో నీ యుద్దేశమేమి ?
8. మానముల బోధించుటలో నీవు అవలంబించు సోపానములను, మనము నం దిడుకొను ముఖ్యసూత్రములను సంగ్రహముగా తెలుపుము.

9. వివిధ ప్రాంతములలో వివిధమైన మానములు వాడుకలో నున్నపుడు బోధనా విషయమై విషయములపట్టీని నీ వెట్లు ఆచరణలో పెట్టెదవు?

10. కాలమానముమీద మొదటిపాఠముయొక్క క్రమమును వర్ణింపుము.

11. పంచాంగ శ్రవణమునకు ప్రాథమిక పాఠశాలలోని విద్యార్థులు తగియుండుటకు నీవుబోధింపవలసిన అంశము లేవి ? అవి ఏతరగతికి బోధింతువు ?

12. ఇంగ్లీషు కేలండరునుగురించి 4 తరగతికి ఏ విషయమును బోధించెదవు ?

13. కాలమునుగురించి బోధించునపుడు రైల్వేగైడులు నీకెట్లు ఉపయోగపడును ? ఉదాహరణపూర్వకముగా తెలుపుము.

14. రోమను అంకెలను ఏతరగతియందు, ఏసందర్భములలో ఎట్లు బోధింతువు ?

15. భిన్నముల బోధనలో మూడవ తరగతికిని, నాలుగవ తరగతికిని గల తారతమ్యమును విశదీకరింపుము.

16. మదరాసు ఘనమానమును దెలిపి తెలుగు జిల్లాలలో దానిబోధన ఏస్థానము నాక్రమించునో తెలుపుము.

17. మిశ్రమరాసుల గుణకారమును బోధించుటకు ఎన్నిమార్గములు కలవు. వానిని ఉదాహరణ పూర్వకముగా వివరించి, అందేది వాడదగునో సూచింపుము.

18. ద్రవమానము, ఘనమానములకు గల తారతమ్యములను నీ వెట్లు విద్యార్థులు గ్రహించునటుల చేయుదువు ?

19. సామాన్య కుటుంబముల ఆదాయవ్యయ పట్టీలను తయారుచేయుట నెట్లు బోధింతువు ?

20. వ్యవసాయదారుని లాభనష్టములదెలుపుపద్దు నెట్లుతయారుచేయింతువు.

28. విషయబోధన - ఐదవ తరగతి

సంఖ్యామానము, సంజ్ఞామానము

ఈ అంశములు విద్యార్థులకు క్రొత్తవికావు. 4వ తరగతిలో లక్షలస్థానమువరకు నేర్పబడెను. ఈ తరగతియందు కోట్లస్థానమువరకు బోధింపబడవలెను. 5, 67, 36, 439 అను సంఖ్యలో కామాలు పెట్టబడిన స్థానముల గమనింపజేసి ఎచ్చటెచ్చట కామాలు పెట్టవలెనో విద్యార్థులకు బోధింపుము. స్థానముల విలువ బాగుగా మనసున నాటుటకు కుడినుండి ఎడమకు 6వస్థానము లక్షలస్థానమనియు, 8 వ స్థానము కోట్లస్థానమనియు, 1 వేసి 6 సున్నలుచుట్టిన పదిలక్షలనియు, 5 సున్నలుచుట్టిన లక్షయనియు, 1వేసి 7సున్నలుచుట్టిన కోటియనియు రాబట్టుము. 5 అంకెలుగల మిక్కిలి పెద్దసంఖ్యఏది? చిన్న సంఖ్యఏది? 7 అంకెలుగల చిన్న సంఖ్య ఏది? పెద్దసంఖ్య ఏది ? 2,3,0,4,5,6 వీనితో ఏర్పరుపగల మిక్కిలి చిన్నసంఖ్య ఏది? పెద్దసంఖ్యఏది? మొదలుగాగల ప్రశ్నలనుచేయింపుము.

సంకలన వ్యవకలనములు

క్రిందటి తరగతిలో బోధించినరీతిగనే అంతకంటె పెద్ద సంఖ్యల నుపయోగించి సమస్యల పరిష్కరింప జేయవలెను.

గుణకారము

నాలుగంకెలుగల సంఖ్యచేత గుణించుటను, ఐదంకెలుగల సంఖ్యచేత గుణించుటను బోధించవలెను. కాని సమస్యలలో పెద్దసంఖ్యలను వాడుట మంచిదికాదు. మిక్కిలి పెద్దసంఖ్యలుగల లెక్కలను విస్తారముగా విద్యార్థులకిచ్చిన వారికి విసుగు

జనించును. దానివలన ప్రయోజనముసున్న. 96; 395; 2992 మొదలగు సంఖ్యలచే గుణించునపుడు సులభమార్గముల నుపయోగింపనగును. ఈ సూక్ష్మమార్గములనుబోధించవలెను. సంఖ్యకు 395 రెట్లు తీసికొనుటకు, సంఖ్యకు 400 రెట్లు తీసికొని, దానినుండి సంఖ్యకు 5 రెట్లు తీసివేయుదుము. ఇట్లే 4008, 30009 మొదలగువానిచే గుణించునపుడు రెండు పంక్తులలో చేయవచ్చును.

కారణాంకములచే (లబ్దమూలములచే) గుణకారమును ఈ తరగతిలో బోధింపవలెను. దండ 1 కి 39 పూసలు చొ॥న 32 దండలలో ఎన్నిపూసలు గలవు ? ఇచట 39 ను 32 చే గుణించిన ఫలము వచ్చునని విద్యార్థి చెప్పును. 32చే తిన్నగా గుణించకుండ, వేరుమార్గముగా ఫలమును కనుగొనుట ఎట్లని ప్రశ్నించి, 32దండలను గుంపు 1కి 8దండలు చొ॥న 4 గుంపులుగా నుంచవచ్చుననియు, ఒక్కొక్కగుంపులోనుండుపూసలు కనుగొని ఆ సంఖ్యను 4 చే గుణించగా మొత్తము పూసల సంఖ్య వచ్చుననియు రాబట్టుదుము.

1 దండలో పూసలు 39
8
8 దండలలో పూసలు 312
4
32 దండలలో పూసలు 1248

32 యొక్క కారణాంకములు 8, 4 అనిచెప్పి ఈ గుణకారమునకే కారణాంకములచే గుణించుటయందుమని తెలుపుము. ఇట్టి గుణకారములో బాలురకు అభ్యాసము నిమ్ము.

భా గ హా ర ము

4 వ తరగతిలో ప్రారంభింపబడిన పొట్టిభాగహారము నెక్కువగా ఉపయోగింప జేయుము. పెద్దభాగహారమును ఈ పద్ధతుల కూడదనే వెనుకటికంటె పెద్దసంఖ్యలతో చేయింపవలెను రకరకముల సమస్యల పరిష్కరింపవలెను. కారణాంకముల నుపయోగించి పొట్టిభాగహారము చేయుట బోధింపవలెను. మరియు పొట్టి భాగహారములోని ఖాళీలను భర్తీ చేయుట బోధించవలసి యున్నది. ఉ॥ క్రింది లెక్కలలోని ఖాళీలను భర్తీచేయుము.

(1)
```
9)______
6)___ - 2
   8 - 1
```

(2)
```
8)______
5)___ - 2
4)___ - 1
  10 - 2
```

పై లెక్కలలో పూర్తి శేషమును కనుగొను విధము బోధింపవలెను. ఇది వస్తువుల సహాయమున సులువుగా బోధింపవచ్చును.

క్రింద చూపబడిన లెక్కలో 96 ను 30 చే భాగించవలెను. 30=5 × 6. 96 ను 5 చే భాగించగా 19 విభక్తము, 1 శేషము. ఇది ఒకటియే. 19 విభక్తము.

```
5)96
6)19 - 1
   3 - 1
```

19 ఐదు వస్తువుల గుంపులను తెలుపును. ఈసారి 6చే భాగించినపుడు మిగిలిన 1 ఐదు వస్తువుల గుంపు = 5 ఒకట్లు మొత్తము శేషము 1+5=6 అగునని రాబట్టవలెను.

కారణాంకములు

6×5 = 30 అయినప్పుడు 30 కి 6 ను 5 ను కారణాంకములు లేక లబ్ధమూలములు అనబడును. ఇందులో 6 మూలము ఛేదించుటకు వీలుగానున్నది; 5 ను లబ్ధమూలముగా ఛేదించుటకు వీలులేదు. కావున 5 అఛేద్యలబ్ధమూల మనబడును. 6 ఛేద్యలబ్ధమూలము. అఛేద్యలబ్ధమూలములకు 1తప్ప తదితర పూర్ణసంఖ్యలు కారణాంకములుగా నుండవు. ఛేద్యసంఖ్యలకు 1 గాక ఇతర కారణాంక మేదో యొకటి యుండవలెను. ఈ విషయముల బోధించిన పిమ్మట 1 మొదలు 15 వరకు గల సంఖ్యలలో ఛేద్యము లేవో అఛేద్యములేవో రాబట్టుము.

కారణాంకముల కనుగొనుటకు ఒకసంఖ్య ఏయే అంకెలచే భాగింపబడునో, ఏయే అంకెలచే భాగింపబడదో మనకు చూచిన వెంటనే తెలియుట సదుపాయమని రాబట్టి, భాగహార శోధనల నేర్చుకొనుటకు కుతూహలమును జనింపజేసి, వానిని రాబట్టుటకు ప్రయత్నము చేయుము. చివర '0' ఉన్న యెడల సంఖ్యలో 10 పోవును. ఒకట్ల స్థానమున సరిసంఖ్య యున్నయెడల 2 చే భాగింపబడును. 5 కాని 0 కాని ఉన్న యెడల 5 చే భాగింపబడును. అంకెల మొత్తము 3 చే భాగింపబడిన 3 పోవును. 9 చే భాగింపబడిన 9 పోవును. చివరనున్న రెండుఅంకెలచే నేర్పడిన సంఖ్యలో 4 పోయిన 4చే భాగింపబడును. 2ను 3ను ప్రత్యేకముగాపోయిన 6పోవును.

ఒక సంఖ్యయొక్క అఛేద్య లబ్ధమూలములు కనుగొనుటకు ఆ సంఖ్యను వరుసగా దానిలో పోవు అఛేద్య లబ్ధమూల

ములచే భాగించుచు పోవుదుము. తుట్టతుదకు అఛేద్యలబ్ధ మూలము విభక్తముగా వచ్చునరకు నిట్లు చేయవలెను.

12 యొక్క లబ్ధమూలములు 2, 3, 4, 6, 12 అని రాబట్టుము. 18 యొక్క లబ్ధమూలములు 2, 3, 6, 9, 18 అని రాబట్టుము. 12, 18 ల యొక్క సామాన్య లబ్ధమూలములు 2, 3, 6 అని చెప్పించుము. వీనికే సామాన్య ప్రమాణములనికూడ యందురని తెలుపుము. వీనియందు మిక్కిలి పెద్దది 6. దీనిని గరిష్ఠసామాన్య ప్రమాణము (గ.సా.ప్ర.) అందురు. అఛేద్యలబ్ధమూలములు ప్రతి సంఖ్యకు కనుగొనిన పిమ్మట గ. సా ప్ర. కనుగొను మార్గమును వివరింపుము. అభ్యాసమునకు కొన్ని ప్రశ్నలను విద్యార్థులచే చేయింపుము.

ఉదా:—24, 30 కు గ. సా ప్ర. ఎంత?

$24 = 2 \times 2 \times 2 \times 3$

$30 = 2 \times 3 \times 5$

$\therefore$ గ. సా. ప్ర. $= 2 \times 3 = 6$.

గు ణి జ ము లు

5 ను ఒక పూర్ణసంఖ్యచే గుణించగా వచ్చిన లబ్ధము 5 యొక్క గుణిజమనబడును. ఇట్లే 3 ను ఒక పూర్ణసంఖ్యచే గుణించగా వచ్చినఫలము 3 యొక్క గుణిజము. 4 యొక్క గుణిజములు 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36 ... ... అనియు, 6 యొక్క గుణిజములు 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42 ... అనియు రాబట్టుము. 4, 6 యొక్క సామాన్యగుణిజములు 12, 24, 36 ... అని రాబట్టుము. వీనిలో మిక్కిలి చిన్నసంఖ్య 12. దీనిని కనిష్ఠసామాన్య గుణిజము (క.సా.గు.)

అందురు. పై పద్ధతిని కొన్ని చిన్నసంఖ్యల క.సా.గు.కనుగొను నట్లుచేయుము. తరువాత అభేద్యలబ్ధమూలములు ప్రతిసంఖ్యకు కనుగొని క.సా.గు. కనుగొనుపద్ధతిని బోధింపుము.

ఉదా:—$12 = 2 \times 2 \times 3$.

$16 = 2 \times 2 \times 2 \times 2$.

$\therefore$ క.సా.గు. $= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 = 48$.

పొట్టిభాగహార పద్ధతిచే క. సా. గు. కనుగొనుటను బోధింపుము.

ఉదా:—8, 12, 16, 20 ల క. సా. గు. ఎంత?

2	8, 12, 16, 20
2	6, 8, 10
2	3, 4, 5
	3, 2, 5

$\therefore$ క. సా. గు. $= 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 2 \times 5$

$= 240$

క. సా. గు. ప్రయోగ మవసరమగు చిన్నసమస్యల నొసగి చేయింపవలెను.

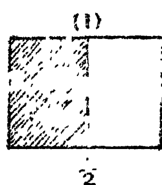
భిన్నములు

క్రిందటి తరగతిలోకంటె విపులముగా నిచటభిన్నముల గురించి బోధింపవలసియున్నది. ఇదివరలోనేర్చిన భిన్నములు గాక $\frac{3}{8}$, $\frac{5}{8}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{3}{8}$ అను భిన్నములను విద్యార్థి నేర్చుకొన వలసియున్నది. వీనిని బోధించుటకు పొడవులలోను, వైశాల్యములలోను, ఘనపరిమాణములలోను పైభాగములను తీయించ

వలెను. హారము చేసినభాగములను తెలుపుననియు, లవము తీసినభాగముల తెలుపుననియు రాబట్టుము. పై భిన్నములను విద్యార్థులచేపోల్పించి ఏదిపెద్దదో ఏదిచిన్నదో చెప్పించుము.

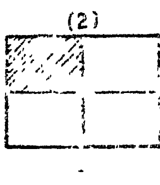
సమానభిన్నములను గురించి బోధించుటకు చేపు ముక్కలు, కాగితములోనిభాగములు ఉపయోగింపవచ్చును.

(1)

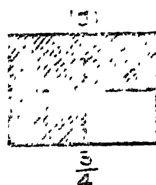


$\frac{1}{2}$

(2)

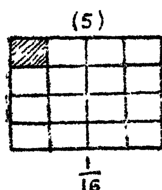


(3)



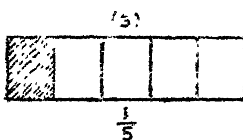
$\frac{3}{4}$

(5)



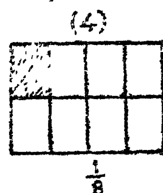
$\frac{1}{16}$

(5)



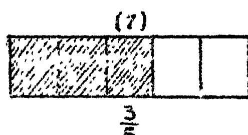
$\frac{1}{5}$

(4)



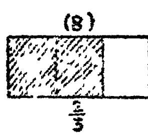
$\frac{1}{8}$

(7)



$\frac{3}{5}$

(8)



$\frac{2}{3}$

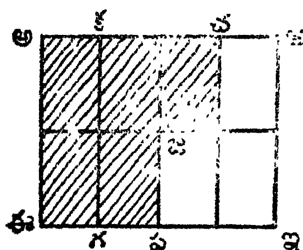
ఒక చేపు ముక్కలో సగము తీయించుము. అంతేపొడవుగల చేపుముక్కను నాలుగు సమభాగములుగా మడిచించి రెండు భాగములు తీయించి పై దానితో పోల్పించి, సగము = రెండు నాలుగవవంతులని రాబట్టి దీనినే $\frac{1}{2}=\frac{2}{4}$ అని వ్రేయవచ్చునని చెప్పించుము. ఈసారి రూపాయలోని భాగములు తీసికొని అర్ధరూపాయి = రెండుపావులాలు, కావున $\frac{1}{2}=\frac{2}{4}$ అనిరాబట్టుము.

ఇట్లే $\frac{1}{2}=\frac{4}{8}$ అని కూడ రాబట్టుము. పిమ్మట $\frac{1}{2}=\frac{8}{16}$ అని రాబట్టుము. ఈసారి $\frac{1}{2}=\frac{2}{4}=\frac{4}{8}=\frac{8}{16}$ అని వేయించి లవహారములు పోల్పించి, లవహారముల రెంటింటిని ఒకే సంఖ్యచేత గుణించుటచే భిన్నము విలువ మారలేదని రాబట్టుము. $\frac{1}{3}=\frac{2}{6}$ అని ఉపకరణముల సాహాయ్యమున రాబట్టి పై సూత్రమును బలపరచుము. పిమ్మట సూత్రమును ప్రయోగపద్ధతిచే ప్రయోగింపచేసి $\frac{2}{3}=\frac{?}{6}$ అని ప్రశ్నించి రెండవ భిన్నములోని లవము 4 అని రాబట్టుము.

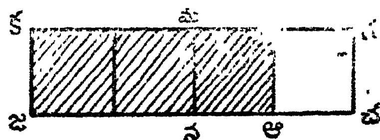
ఇదివరలో భిన్నములలో నేది పెద్దదో, ఏది చిన్నదో తెలుపుటకు ఆయా భిన్నముల కాగితములతోనో, టేపుతోనో తీసికొని, ఒకదాని ప్రక్క నొకటిచేర్చి పోల్చుచుండిరి. అట్లు చేయుటకు చాల కాలయాపనయగును. అంతకంటె సులుపుగాను, సరిగాను భిన్నముల పోల్చించు మార్గమును విద్యార్థి నుండి రాబట్టుము. అన్నియు సమానహారముగల భిన్నముల యినయెడల ఏలవము పెద్దదో ఆభిన్నము పెద్దదని వెంటనే చెప్పవచ్చునని రాబట్టుము. $\frac{1}{5}$ కంటె $\frac{2}{5}$ పెద్దది. $\frac{2}{3}$ కంటె $\frac{1}{3}$ చిన్నది, $\frac{5}{8}$ కంటె $\frac{3}{8}$ తక్కువ. అట్లు హారములు సమానముగా లేకపోయినయెడల; సమానముచేసికొనినచో పోల్చుట సులభమని రాబట్టుము. $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ లను పోల్చవలెననుకొందము. హారము రెండింటికిని 6 చేసికొనుట (వాని క. సా. గు. చేసికొనుట) సదుపాయమని రాబట్టుము.

$\frac{1}{2}=\frac{3}{6}$; $\frac{1}{3}=\frac{2}{6}$; $\frac{2}{6}$ కంటె $\frac{3}{6}$ పెద్దది. కావున $\frac{1}{2}$ పెద్ద భిన్నమని రాబట్టుము. విద్యార్థి నేర్చిన భిన్నములను పోల్పించి అందు పెద్ద, చిన్న చెప్పించుము.

సంకలన వ్యవకలనములకు కలుపబడునవి, తీసివేయబడునవి ఏకజాతి వస్తువులై యుండవలెనని ప్రారంభము నుండియు విద్యార్థికి తెలియును. $\frac{1}{5}+\frac{1}{3}$ అట్లనే కలుపుటకు వీలులేదని రాబట్టుము. $\frac{1}{5}+\frac{2}{5}$ ను కలిపిన $\frac{3}{5}$ వచ్చునని రాబట్టుము. కావున కలుపుటకుగాని తీసివేయుటకు గాని భిన్నములను సమానహారకముగల భిన్నములుగా ముందు మార్చుకొనవలెనని రాబట్టి, అట్లుచేయించి సంకలన వ్యవకలనములను చేయింపవలెను. అగత్యమని తోచినపుడు బొమ్మవేసి విద్యార్థి దృష్టిని విశదీయవలెను



1-వ పటము



2-వ పటము

1 వ పటము $\frac{2}{8}+\frac{3}{8}=\frac{5}{8}$ అని బాలురకు బోధించుటకుపయోగపడును. 2 వ పటము $\frac{3}{4}-\frac{1}{4}=\frac{1}{2}$ అనిబోధించుటకు పనికివచ్చును.

భిన్నములను 100 లోపుగానుండు పూర్ణ సంఖ్యలచే గుణించుట క్రిందితరగతిలో బోధింపబడినది. ఇచ్చట నేటు వంటి పూర్ణాంకముచేతనైన $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{8}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{1}{5}$ లను గుణించుట బోధించవలెను. మఱియుభిన్నముల మీాద యుక్తిలెక్కల నొసగవలెను.

మిశ్రమరాసులు

ద్రవ్యమానము, ఘనమానము, తులామానము, కాలమానములలో ఈ తరగతియందు క్రొత్తగా బోధింపవలసిన విషయము లేవియు లేవు. క్రిందటితరగతివరకు బోధింపబడిన విషయములమీదనే అనేక సమస్యలనొసగి చేయించవలెను. ముఖ్యముగా కాలమానములో ఘడియలు, విఘడియలను గంటలునిమిషములలోనికి మార్చుటనుగురించి. పంచాంగము చూచి తిథివార నక్షత్రములు దినములో నెంతవరకుండునది తెలుపుటయుబోధింపవలెను. ద్రవ్యమానము,తులామానముల మీద సులభమైన మార్గము లుపయోగించి లెక్కలను చేయించవలెను.

ఉ॥ (1) జీలకఱ్ఱ మ 1 కి రు 6_0_0 ఖరీదు అయిన పంపు కి ఖరీదెంత? మణుగులో పంపు (¼వీ.) 64వ వంతగుటచే ఖరీదు 6 కానులు = రు 0_1_6.

(2) పుట్టెడు చింతపండు ఖరీదు రు 30 అయిన వీశెడు చింతపండు ఖరీదెంత ?

పుట్టెడుచింతపండు రు10 = 160అ. అయిన 1 వీశ ఖరీదు = 1అ.

∴పుట్టెడు ,, రు 30 అయిన ,, = 3 అ.

(3) వస్తువు 1 కి రు 0_1_3 చొ॥ న 192 వస్తువుల ఖరీదెంత?

వస్తువు 1 కి 1 దమ్మిడీ చొ॥న 192 వస్తువుల ఖరీదు = రు 1

∴ ,, 15 దమ్మిడీల చొ॥ ,, = రు 15

రూపాయలోని భాగముల నుపయోగించి సులువుగా లెక్కలను చేయుటకూడ బోధింపవలెను. బద్ధింపుపద్ధతి ఎక్కువగా ఈతరగతియం దుపయోగింపబడవలెను. కారణాంకముల

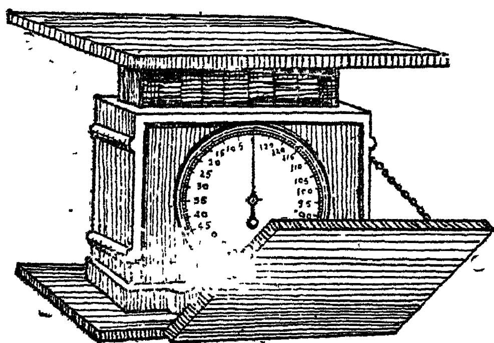
గురించి ఈ తరగతిలో నూతనముగా విద్యార్థి నేర్చియుండుట చేత మిశ్రమరాసుల గుణకారమునకు లబ్ధమూలముల నుప యోగించి గుణకారమును బోధింపవలెను. ఇది ఎల్లప్పుడును ఉపయోగించుటకు వీలులేదు. కావున ఈపద్ధతి పనికిరానపుడు బద్ధింపుపద్ధతినే వాడవలెను.

దైర్ఘ్యమానములో తోటలను, మడులను, పొలము లను లింకులలో గొలిచి, ఇట్లువచ్చిన కొలతల నుపయోగించి వైశాల్యములు లెక్కపెట్టవలెను. తోటలు, దొడ్లు, పొల ములు మొదలగువాని పొడవు వెడల్పులకు సరియైన ఉజ్జా యింపులు వేసి, కొలిచి ఋజువుచేసికొనవలెను. పై కొలతలు తీసికొనుటకు విద్యార్థి నూతనసాధనము నొకదాని నుపయో గింపవలెను. అతడు సాధారణ వేగముతో నడుచునపుడు 100 అడుగులు లెక్కపెట్టివేసి ఎంతదూరము నడచెనో కొలిచి చూచుకొనవలెను. ఇట్లు ఐదారు పర్యాయములు 100 అడు గులు లెక్కపెట్టి వేయగా అతడు నడచిన దూరమును చూచుకొని, ఈ వచ్చిన దూరముల కన్నిటికిని సగటుకట్టగా 100 అడుగులు వేయుసరి కాతడు నడచు దూరము వచ్చును. ఈసారి ఒక పొలము పొడవు కనుగొనుటకు ఒక కొన నుండి రెండవకొనకు మామూలు వేగముతో నడచి వెళ్ళుచు అడుగులు లెక్కపెట్టుకొనవలెను. ఇవి 150 అడుగు లను కొందము 100 అడుగులకు వచ్చినసగటు దూరమును అందులో సగమును తీసికొని కలిపిన పొలము పొడవు వచ్చును. ఇట్లే కావలసిన ఏకొలతనైనను స్వల్పభేదముతో సరిగా కనుగొన వచ్చును. ఈ విధముగా ప్రతివిద్యార్థియు ఇండ్లు, తోటలు,

దొడ్లు, బడి యావరణలోని స్థలములు, పొలములు మొదలగు వాని కొలతలను తీసికొనవలెను.

గరిసెలు, పుట్లు, పందుములు, పేదుసులు, కావడులు లేక బస్తాలలో రాసులయొక్క ఘనమును స్వల్పభేదముతో నూహింపగల శక్తి విద్యార్థికి కలుగవలెను. ఇది తరుచుగ ఉజ్జాయింపు చేయుచు కొలిచి ఋజువుచేసికొనుటచే కలుగును. తట్టలు, బాల్చీలు, జాడీలు, తొట్టెలు, బిందెలు, గిన్నెలు, చెంబులు, చిన్నటిఫిన్ కారియర్లు మొదలగు పాత్రలయొక్కయు కప్పులు, గ్లాసులు మొదలగు వాని యొక్కయు ఘనపరిమాణముల నూహించి స్వల్పభేదముతో విద్యార్థులు చెప్పగలశక్తిని సంపాదించవలెను. ఈశక్తి వారికి కలుగువరకు క్రిందటితరగతులలో ప్రారంభించిన అంచనాలను వేయించుట వదలరాదు.

ఈ దిగువ పటములో చూపిన సాధనము నుపయోగించి ప్రతివిద్యార్థియు తన బరువులను తూచుకొని



కనుగొనవలెను. తక్కిన విద్యార్థులనుతూచి వారి బరువెంతో చెప్పవలెను. బాలుని చూచుటతోడనే వానిఎత్తును

బట్టియు కాయమునుబట్టియు 5 లేక 6 పౌనుల భేదములో వాని బరువు నూహింపవలెను. అనేక రకముల వస్తువులను, ప్యాకేజీలను ఎత్తిచూచి ఊజ్జాయింపుగా ఒక్కొక్కదాని బరు వెంతయుండునో తెలుపవలెను. ఇట్లు తెలిపినపిమ్మట దాని సరియైన తూకము తీసికొని ఋజువుచేయుచు వచ్చిన కొంత కాలమునకు చాలవరకు యథార్థముగా నుండునట్లు బరువును చెప్పగలడు.

ఇదివరలో తెలుపబడిన మానములుగాక ఈతరగతి యందు అదనముగా వస్తువులమానము, కాగితముల మానము బోధింపవలెను.

1. వస్తుమానము:- 12 వస్తువులు = 1 డజను
20 వస్తువులు = 1 స్కోరు
144 వస్తువులు లేక 12 డజనులు } = 1 గ్రోసు

2. కాగితములమానము:—
24 టావులు = 1 దస్తా
20 దస్తాలు = 1 రీము
10 రీములు = 1 బేలు

పైమానములమీద నాలుగు సామాన్యవిధులను ప్రయోగించుచు సమస్యల చేయించవలెను.

బ జా రు బి ల్లు లు

మిశ్రమరాసులను, వానిమీద నాలుగు సామాన్య విధులును సరిగాబోధింపబడినయెడల, బజారుబిల్లులలో నూత నముగా నేర్చికొనవలసిన అంశమేదియును లేదు. కొన్ని

పద్దులు మొత్తము చేసిన బిల్లు మొత్తము వచ్చునని రాబట్ట వలెను. ఏ పద్దున కాపద్దు ఎంతసొమ్మయినదో లెక్కపెట్టి తేల్చువలెను. ఇట్లు చేయుటలో సులభమార్గములను బద్దింపు పద్ధతిని వాడింపవలెను. పద్దుసొమ్ము తేలినతరువాత శుభ్ర ముగా దానిని రు. అ. పై. కాలములలో వేయవలెను. ఇట్లే కావలసిన పద్దులన్నియు వేసికొనిన పిమ్మట కూడవలెను. బజారుబిల్లులలో విద్యార్థులకు తగినంత అభ్యాసమునొసగ వలెను. మిక్కిలి చిక్కుపెట్టు లెక్కలను ఇయ్యక సాధారణ ముగా వాడుకలో అక్కరకువచ్చు లెక్కలనే అమితముగా చేయించవలెను. ధరలు ఇచ్చుటలో పంచదార వీశ 1 కి రు 4-8-0, నేయి వీశ 1కి రు 0-2-0 అని అస్వాభావిక మయిన ధరల నొసగకూడదు. ఒసగబడు ధరలన్నియు మిక్కిలి ఎక్కువ, మిక్కిలి తక్కువధరలమధ్య నుండవలెను. కొన్ని సరకుల ధరలను విద్యార్థులచే వాకబుచేయించిన పిమ్మటవారి పుస్తకములయందు వేయించి, ఆధరల నుపయోగించి బజారు లెక్కలను వారే తయారుచేసి ఇచ్చునటుల జేయవలెను. పఠనగ్రంథములలో నున్న లెక్కలేగాక ఉపాధ్యాయుడు ప్రశ్నలను స్వయముగా తయారుచేసి ఇయ్యవలెను. విద్యార్థు లచే బిల్లుఫారములు పూర్తిచేయించినయెడల వారికి పరిశుభ్ర ముగా బిల్లులను తయారుచేయుట తెలియును.

సగటు లేక సరాసరి

బాలురను వారి తండ్రులు లేయేవృత్తుల నవలంబించిరో ప్రశ్నింపుము. గ్రామమునసబు, గ్రామకరణము మొదలగు వారికి నెల 1 కి ఎంతోకొంత జీతము నిర్ణయముగా వచ్చు

చుండుననియు, వర్తకులకు, వ్యవసాయదారులకు ఆదాయము మారుచుండుననియు రాబట్టుము. ఒక వ్యవసాయదారునికి ఒక సంవత్సరములో రు 40 లాభమును, రెండవ సంవత్సరములో రు60 లాభమును వచ్చినవనుకొందము. రెండుసంవత్సరముల అనంతరము సాలు 1 కి అతనికి లాభమెంత యనిన ఏమని చెప్పును? రు 50 అని చెప్పును. ఈ రు50 ఎట్లు వచ్చినది? రు 40 లు, రు 60 లు కలిపి 2 చే భాగించిన వచ్చినది. సాలు 1 కి రు 50 చొ॥ 2 సం॥ లలో వచ్చు మొత్తము ఆదాయము ఆతనికి నిజముగా రెండు సం॥లలో కలిగిన మొత్తము లాభమునకు సమానముగా నున్నదనియు, రెండు సంవత్సరముల సంపాదన సరిసమానముగా నున్నదని యూహింపగా వచ్చిన సంఖ్య రు 50 అనియు విద్యార్థులనుండి రాబట్టుము. దీనిని సగటులాభము లేక సరాసరిలాభము అని అందురని తెలుపుము. విద్యార్థికి వరుసగా మూడు పరీక్షలలో నూటికి 40, 48, 47 మార్కులు వచ్చినవి. పై తరగతిలో విద్యార్థిని వేయుటకు ఈమూడుమార్కులకు బదులుగా నూటికి వచ్చిన ఏమార్కును చూచుకొనుట న్యాయము? $\frac{40+48+47}{3}$ అని రాబట్టుము. ఇచట సగటుమార్కు 45 ను చూచుకొనుట న్యాయమని చెప్పించుము. సగటు ఇయ్యబడిన సంఖ్యలలో మిక్కిలి చిన్నదానికంటె పెద్దదిగను, పెద్దసంఖ్యకంటెచిన్నదిగను ఉండునని రాబట్టి రాసులమొత్తమును రాసులసంఖ్యచే భాగించిన సగటు కలుగునని చెప్పించుము. కొన్ని లెక్కల నొసగి సగటునుకనుగొనజేయుము. వ్యవసాయదారులు, వర్తకులు మొదలగువారి సరాసరి ఆదాయములు, నాటకములు, సినీమా ప్రదర్శనముల ప్రేక్షకుల సంఖ్యలయొక్క సగటులు,

వర్తకులు సరకులుకొనుటలో సగటున గిట్టినధరలు, సగటు హాజరులెక్కలు, సగటుమార్కులు, సగటు వయస్సులు మొదలగువానిమీద లెక్కలను విద్యార్థులచే చేయించవలెను.

ఏకవస్తు మార్గము

4 మామిడిపండ్ల ఖరీదు రు 0_1_0 అయిన 9 మామిడి పండ్ల వెల ఎంత? అను ప్రశ్న నీక్రిందివిధముగా చేతుము.

4 మామిడిపండ్ల ఖరీదు రు 0_1_0 = 4 కానులు

1 మామిడిపండు ,, = 1 కాని

9 ,, ,, = 9 కానులు = రు 0_2_3

ముందుగా ఒక వస్తువుయొక్క ఖరీదును కనుగొని కావలసినన్ని వస్తువులయొక్కఖరీదును పిమ్మటకనుగొంటిమి. కావున ఈ పద్ధతికే ఏకవస్తుమార్గమని పేరు. 5 పంచల చాపుల ఖరీదు రు 8_12_0 అయిన 13 పంచల చాపులు ఖరీదు యెంత ? ఇచట 1 పంచలచాపు ఖరీదు కనుగొని దానిని 13 చే గుణించిన ఫలము వచ్చునని చెప్పించి, అట్లు చేయించుము. క్రమముగా నీ పద్ధతిలో 1 వస్తువు ఖరీదు సూక్ష్మీకరించి కనుగొనకనే కావలసినన్ని వస్తువుల ఖరీదును కనుగొనుట బోధింపవలెను. 6 పెన్సిళ్ళ ఖరీదు రు 0_2_3 అయిన 12 పెన్సిళ్ళ ఖరీదెంత ?

6 పెన్సిళ్ళ ఖరీదు = రు 0_2_3

1 పెన్సిలు ఖరీదు $= \frac{\text{రు } 0\text{-}2\text{-}3}{6}$

12 ,, $= \frac{\text{రు } 0\text{-}2\text{-}3 \times 12}{6}$

$=$ రు 0_2_3 $\times 2 =$ రు 0_4_6

ఇచట 6 చే భాగించి 12 చే గుణించవలెను. అనగా $\frac{12}{6}=2$ చే గుణించవలెనని రాబట్టవలెను. పై లెక్కలో 2 చే గుణించవలెననినోటినిగూడ విద్యార్థి చెప్పును. క్రమముగా ఈ భిన్నాంకసులమార్గము విద్యార్థికలవడునటుల చేయవలెను.

లా భ న ష్ట ము లు

వర్తకముచేసినపుడొక్కొక్కసమయమున లాభమును, మఱియొకసమయముననష్టమును కలుగుచుండుననియు, కొన్న ఖరీదుకంటె ఎక్కువకు అమ్మిన ఆ హెచ్చుసొమ్ము లాభమనియు, కొన్న ఖరీదుకంటె తక్కువకు అమ్మిన ఆ తక్కువ సొమ్ము నష్టమనియు విద్యార్థులనుండి రాబట్టవలెను. అమ్మిన ఖరీదులు, కొన్నఖరీదులు ఇచ్చి విద్యార్థులచే లాభనష్టముల కనుగొనజేయుము.

లాభనష్టములను సాధారణముగా కొన్నఖరీదుమీాద రు 1 కి ఎంతో లేక రు 100 కు ఎంతో తెలుపుచుందురని రాబట్టి కొన్నిలెక్కల నొసగి రు 1 కి లాభము లేక నష్టము ఎంతో, రు 100 కు లాభము లేక నష్టము ఎంతో కనుగొనజేయుము.

ప్రారంభములో నోటిలెక్కలను విస్తారముగా చేయించవలెను. ఇవిసక్రమముగా చేయబడిన పిమ్మట క్రమక్రమముగా పెద్దలెక్కలను ఈయవలెను. క్రయ విక్రయములలో నానాజాతి వస్తువులను ప్రవేశపెట్టవలెను. లాభ నష్టములను అమ్మినఖరీదుమీాద రు 1 కి ఎంతో లేక రు 100 కి ఎంతో తెలుపు ఆచారము ఎచ్చటను లేదనియు, అది గొప్ప తప్పనియు గట్టిగా మనసున నాటజేయవలెను.

ఆదాయపు పన్ను

ప్రభుత్వమువారు సంవత్సరము 1 కి రు 2000 పైగా ఆదాయమును తీయువారికి రు 1 కి ఏదోయొక రేటు చొ॥న పన్ను విధించు చున్నారనియు, దీనినే ఆదాయపుపన్ను అందురనియు బోధింపవలెను; ఆదాయపుపన్ను రేటు ప్రతి సంవత్సరము మారుచుండును. ప్రభుత్వమువారికి గల అగత్యమును బట్టి ఈ పన్ను రేటు నిర్ణయింపబడుచుండును. పై జెప్పబడిన రు 2000 కంటె తక్కువ ఆదాయముగలవారు పన్ను చెల్లింపనక్కరలేదనియు, ఇది భాగ్యవంతులు మాత్రమే చెల్లించు పన్ననియు రాబట్టుము. రు 1 కి 0_0_6 చొ॥న సాలు 1 కి 2400 ఆదాయము గలవాడెంత పన్ను చెల్లింపవలెను? 2400 అర్ధణాలు పన్నని రాబట్టి, దానిని సూక్ష్మీకరింపజేసి రు 75 అని చెప్పించుము. ఇట్టిలెక్కలు రేట్లుమార్చి బాగుగా చేయించినపిమ్మట ప్రస్తుతమమలులోనున్న పద్ధతికిరావలెను. "రు 2000 సంవత్సరాదాయము దాటినవారికి మాత్రమే క్రింది విధముగా ఆదాయపుపన్ను విధింపబడుచున్నది. మొదటి రు 1500 కు ఆదాయపుపన్ను లేదు. రు 1500 దాటిన ఆదాయమునకు రు 1 కి 9 పైసలు. ఒక సంవత్సరములో రు 2300 ఆదాయము గలవాడెంతపన్ను చెల్లింపవలెను?"

మొదటి రు1500కు పన్ను ... ... లేదు

తరువాత మిగిలిన సొమ్ము = రు 2300 − రు 1500
= రు 800. దీనికి రు 1కి 9 పైసలు చొ॥న పన్ను } 37_8_0
= 800 × 9పైసలు = 7200పైసలు = 600అణాలు
÷ రు 37_8_0

మొత్తముపన్ను 37_8_0

పై విధముగా సమాధానముల రాబట్టుము.

భూ ము ల ప న్ను

ఈనాందార్లు భూములపై యకరము 1కి ఎంతోకొంత రేటుచొ॥న ప్రభుత్వమువారికి పన్ను చెల్లింపవలసి యుండునని రాబట్టుము. ఈ రేటు భూమియొక్క స్వభావమునుబట్టియు, దానికిగల నీటిసదుపాయమును బట్టియు మారుచుండునని చెప్పించుము. రేటును వైశాల్యమును ఇచ్చిన భూమిపన్ను నిర్ణయించుట, వైశాల్యమును పన్నును యిచ్చిన రేటును నిర్ణయించుట మొదలగు లెక్కలను విద్యార్థులచే చేయించునది.

ఉదా:—(1) య 1 కి రు 3–8–0 చొ॥న 4 య. 25 సెంట్లు భూమికి పన్నెంత ?

	రు.	అ.	పై.
య 1కి రు 3–8–0 చొ॥న య 4 లకు పన్ను	14	0	0
25 సెంట్లకు ,,	0	14	0
మొత్తము ,,	14	14	0

(2) 3—50 సెంట్లభూమికి పన్ను రు 15–12–0అయిన యెడల య 1 కి పన్నెంత ?

3 య 50 సెం = $3\frac{1}{2}$ య. = 7 అర్ధయకరములు.

7 అర్ధ యకరములకు పన్ను	=	15—12—0
1 ,,	=	2— 4—0
1 య = 2 ,,	=	4— 8—0

శా త ము లు

ఒక విద్యార్థికి మొదటి పరీక్షలో 20 కి 12 మార్కులును, రెండవ పరీక్షలో 25 కి 14 మార్కులును వచ్చినవి. ఎందులో బాగుగా మార్కులు వచ్చినవి ? ఇచట రెండు

పరీక్షలకు మేక్సిమమ్ ఒకటిగా లేదు. కావున దానిని ఒకటిగా చేసికొనవలెననియు, 100 మేక్సిమమ్‌గా తీసికొనుట సదుపాయమనియు రాబట్టి అట్లు చేయించి మొదటిపరీక్షలో 100 కి 60, రెండవపరీక్షలో 100 కి 56 వచ్చునని చెప్పించుము. మార్కులను తెలుపుటకు, లాభనష్టములను తెలుపుటకు, జనసంఖ్యయొక్క వృద్ధిక్షయములను తెలుపుటకును, 100ను తీసికొని 100కి ఎంతో చెప్పుట ఆచారమని బోధించుము. 1 కి ఎంతో తెలుపుటకంటె 100కి ఎంతో తెలుపుటలోగల సదుపాయమును తెలియజేయుము. 100 కి 60 ని 60%అని గుర్తింతుమని తెలిపి, 60%ను 60 శాతమని చదువుదుమని చెప్పుము. శాతమనగా 100కి అని యర్థమనియు, దానికి గుర్తు %అనియు బోధించుము. 5, 10, 20, 25, $33\frac{1}{3}$, 40, 50, $66\frac{2}{3}$, 75, 80, 90, $12\frac{1}{2}$ శాతములతో సమస్యలను విద్యార్థులచే చేయింపవలెను. ఈశాతములతో లాభనష్టముల లెక్కలు, జనసంఖ్యలమీద లెక్కలు, కమీషను లెక్కలు విద్యార్థులు చేయవలెను.

వడ్డీ

అద్దెయింద్లలో నుండువారు ఇతరులయిల్లు వాడుకొని నందుకు ప్రతిఫలముగా కొంతసొమ్ము ఇంటియజమాని కిచ్చెదరు. దీనికి 'ఇంటిఅద్దె' అనిపేరని రాబట్టుము. ఇట్లే యితరులబండిని గాని మోటారునుగాని వాడినందుకు అద్దె చెల్లింతుము. దీనినే కొందరు 'బాడుగ' అందురు. అవసరము వచ్చినపుడు దగ్గిర సొమ్ము లేనియెడల ఇతరులయొద్దనుండి బదులుపుచ్చుకొనవలసి

యుండును. ఈ సొమ్మును వాడుకొనినందులకు ప్రతిఫలముగా బాకీ తీర్చునప్పుడు బదులుతీసికొన్న సొమ్ముగాక అదనముగా కొంత సొమ్మిత్తుమనియు, ఈఇచ్చిన హెచ్చుసొమ్మునకే వడ్డీ యనిపేరనియురాబట్టుము. బదులుతీసినసొమ్మును అసలుఅందు రనియు, తిరిగి ఇచ్చినసొమ్మును మొత్తముఅని అందురనియు, "వడ్డీ = మొత్తము—అసలు" అనియు రాబట్టుము. అనేక యుదాహరణలు తీసికొని అసలు, మొత్తము, వడ్డీ అను పదములు స్పష్టముగా బోధపడునటుల చేయవలెను. తరువాత అసలు, కాలము, రేటు అను మూడింటిపైన వడ్డి ఆధారపడి యున్నదని రాబట్టవలెను. ఇది క్రిందిప్రశ్నలచే చేయవచ్చును.

నె 1కి రు 1కి రు 0-0-3 వడ్డి చొ॥న రు 4 మీాద వడ్డియెంత? 1 అణా

,,	,,	రు 8	,,	2 అణాలు
,,	,,	రు 16	,,	4 అణాలు

పైవానిలో మారుచున్నదేది? అసలు. అసలు రెట్టింపయినపుడు వడ్డి యెంతాయెను? రెట్టింపు. అసలు 4 రెట్లయిన వడ్డి ఎన్ని రెట్లాయెను? 4 రెట్లు. కావున వడ్డి దేనిపై ఆధారపడియున్నది? అసలుమీాద.

నె1కి రు 1కి 0-0-3వడ్డిచొ॥నరు 4మీాద 1 నెలవడ్డిఎంత?1అణా

,,	,,	2 నెలల	,,	2 అణాలు
,,	,,	4 నెలల	,,	4 అణాలు

కావున వడ్డీ కాలముపై ఆధారపడియున్నదని రాబట్ట వలెను.

నె1కి రు1కి0_0_3వడ్డీచొ॥న 1నెలకు రు4మీాద వడ్డీఎంత? 1అణా
,, 0_0_6 ,, ,, ,, 2 అణాలు
,, 0_1_0 ,, ,, ,, 4 అణాలు

ఇచటి మారినదేది ? రేటు. కావున వడ్డీ రేటుమీాద నాధారపడియున్నదని రాబట్టుము. పైవిషయములను కలిపి (1) అసలు (2) కాలము (3) రేటులపైన వడ్డీ యాధారపడి యున్నదని రాబట్టుము.

చిన్న మొత్తములమీాద స్వల్ప కాలమునకు నె 1 కి రు 1 కి రేటియ్యబడినపుడు వడ్డినికట్టుట విద్యార్థులకు బాగుగా బోధింపవలెను. రేటు రు 1 కి వారము 1 కి ఇయ్యబడినపుడు కూడ విద్యార్థి లెక్కకట్టవలెను.

రైతుల ఋణబాధ నివారణ చట్టములో వడ్డీ నె 1 కి రు 1 కి 1 పైన. ఈ రేటుతో కొన్ని వడ్డీలెక్కలను చేయించ వలెను.

ప్రోనోటనగా నేమో దానిని వ్రాయునపుడే ముఖ్యాంశ ములు వ్రాయవలెనో బోధించవలెను. ఉదాహరణగా క్రింద నొక ప్రోనోటు వ్రాయబడినది.

రు 150 లకు ప్రాంసరీనోటు తాడిపత్రి
ది 4_1_40

శ్రీగంధం వెంకట్రావుగారికి, సాకిన్ తాడిపత్రి. సదరుగ్రామ కాపురస్తుడు పుల్లా సుబ్బారావు వ్రాసియిచ్చిన ప్రాంసరీనోటు.

నా అవసరము నిమిత్తము అనగా నా పెద్దకుమారుని వివాహము ఖర్చులనిమిత్తము నేడు నేను మీవద్ద బదులు పుచ్చుకొనిన రు150 లు (అక్షరాలనూటయేబదిరూపాయలు) సొమ్ము యావత్తు ముట్టేవరకు నెల 1 కి రు 100 కి రు 0-8-0 వడ్డీ చొప్పున మీరు కోరినవెంటనే మీకుగాని మీ ఆర్డరు పొందినవారికి గాని ఇచ్చి మీవల్ల రశీదు పుచ్చుకొనగల వాడను. సదరు సొమ్ము రొక్కపూర్వకముగా ఇప్పించినారు కావునముట్టినది. ఇదినాసమ్మతిని వ్రాసియిచ్చిన ప్రాంసరీనోటు.

(సం) పుల్లా సుబ్బారావు వాలు

ఇందుకుసాక్షులు

(1) గంధం బాపనయ్యగ్రవాలు

(2) ముప్పిడి పెదసుబ్బారావువ్రాలు

దస్తూరీ పుల్లా సుబ్బారావు స్వహస్తం

ఒక ప్రాంసరీనోటును చూపించి అందు వ్రాయవలసిన విషయములను రాబట్టుము. ప్రోనోటుబాకీలకు వడ్డీకట్టుటను గురించి బోధింపుము.

డోకడాల పద్ధతిని వడ్డీకట్టుటను గూడ విద్యార్థికి బోధింపవలెను. ఈ పద్ధతిలోని ముఖ్యసూత్రమును ముందు నేర్పవలెను. రు 12 కు 4 నెలలకు వడ్డీ = రు 48లకు 1 నెలకు అగువడ్డీ. ఇచట రు 48 లను డోకడాలందుము. రు 20 కు 15 రోజులకు వడ్డీ = రు 10 లకు 1 నెలకు వడ్డీ. డోకడాలు రు 10. ఈపద్ధతిని ఒకలెక్కలో వడ్డీ కట్టిచూపెదము.

నె 1కి రు 100 కి రు 0_10_6 చొప్పున 124 మీద 4 నెలల 22 రోజులకు వడ్డి ఎంత?

రు	124	కు 4నెలలకు డోకడాలు		=	రు496_ 0_0	
రు	124	కు 15 రో. కు	,,	=	62_ 0_0	
రు	124	కు 5 ,,	,,	=	20_10_8	
రు	124	కు 1 ,,	,,	=	4_ 2_2	
రు	124	కు 1 ,,	,,	=	4_ 2_2	
రు	124	కు 4నె. 22రో.కుడోకడాలు		=	586 15_0	= రు587

రు 100కు నె1కి రు 0_10_6 చొ॥న	రు 500 కు వడ్డి	=	రు3_4_6
,, ,,	రు 50 ,,	=	0_5_3
,, ,,	రు 25 ,,	=	0_2_8
,, ,,	రు 10 ,,	=	0_1_1
,, ,,	రు 2 ,,	=	0_0_2
	మొత్తం వడ్డీ	= రు	3_13_8

కొన్ని బ్యాంకులలో సొమ్ములు నిలువచేసికొనినయెడల వారు రోజువారీ నిలువమీద వడ్డీని కట్టుచుందురు. బ్యాంకులలో నిలువచేసిన సొమ్ములమీద రావలసిన వడ్డీలను కట్టువిధము కూడ విద్యార్థులకు బోధింపవలసి యున్నది.

ఆంధ్రబ్యాంకువారు రోజువారీ నిలువమొత్తముమీద నె1కి రు 100కి రు0_4_0వడ్డి ఇచ్చెదరు. ఒకడు ది 3_3_1940న రు 200 నిలువచేసెను. ది 18_3_40 న రు 100 లు తీసెను. మరల ది 20_4_40 న రు 50 వేసెను. 26_4_40 న రు 50

మణుల వేసెను. ది 10-5-40 న అతడు బ్యాంకులో నున్న సొమ్మంతయు తీసికొనెను. అతనికి ఎంతవచ్చును ?

తేది.	వేసినది	తీసినది.	నిలువ.
3-3-40	రు 200-0-0		రు 200-0-0
18-3-40		రు 100-0-0	రు 100-0-0
20-4-40	రు 50-0-0		రు 150-0-0
26-4-40	రు 50-0-0		రు 200-0-0

		రు. అ. పై.
ది 3-3-40 నుండి 18-3-40 వరకు రు 200 లకు డోకడాలు (15 రోజులకు)		100-0-0
ది 18-3-40 నుండి 20-4-40 వరకు రు 100 లకు డోకడాలు (1 నె. 2 రో.)	1 నె	100-0-0
	2 రో	6-10-8
ది 20-4-40 నుండి 26-4-40 వరకు రు 150 లకు డోకడాలు (6. రో)		30- 0-0
ది 26-4-40 నుండి 10-5-40 వరకు రు 200 లకు డోకడాలు (14 రో.)	10 రో.	66-10-8
	2 రో.	11- 5-4
	2 రో.	11- 5-4
మొత్తము డోకడాలు		326-0-0

రు 300 లకు నెల 1కి రు 100కి 0-4-0 చొ॥ వడ్డి రు 0-12-0

రు 25 ,, ,, రు 0- 1-0

రు 1 ,, ,, రు 0- 0-0

మొత్తము వడ్డి రు 0-13-0

రావలసిన మొత్తము (ది 10-5-40 తేదీన) రు 200-13-0

వైశాల్యములు

చ. అం. లలో సమచతురముల వైశాల్యములను కొలుచుట, లెక్కపెట్టుట క్రిందటి తరగతిలో విద్యార్థులు

నేర్చి యున్నారు. ఈ తరగతిలో వైశాల్యముల కుపయోగ పడు ఇతర ప్రమాణములన్నియు బోధింపబడవలెను. నల్ల బల్లపై విద్యార్థులచే 1 అడుగు చతురమును గీయించి దాని వైశాల్యము 144 చ. అం. అని రాబట్టుము. దానిపొడవును వెడల్పునుగూడ ఒక్కొక్క అడుగు అగుటచేత దాని వైశాల్యము 1 చతురపుటడుగు అనికూడయందుమని తెలిపి 1 చ. అ = 144 చ.అం.అని రాబట్టుము. ఇట్లే1చ.గ =9చ.అ. అని రాబట్టుము. ఈ మాన భాగములపై లెక్కలనొసగి వీనితో పరిచయము కలుగజేసినతరువాత 1చ.గొ =22×22చ.గ = 484 చ. గ. అని రాబట్టుము. సాధారణముగా పొలముల కొలత యకరములలో చెప్పబడుచున్నదని చెప్పించి 1 యకర మనగా 4840 చ. గ. అని తెలుపుము. యకరములో $\frac{4840}{484}$= 10 చ. గొలుసులు కలవని రాబట్టుము. ఎకరములను చ. గ. ల లోనికి, చ. గ. లను యకరముల లోనికిని మార్పించుము. 1 గొలుసు = 100 లింకులు కావున 1 చ. గొ =100×100 చ. లిం = 10,000 చ.లిం. అనిరాబట్టుము. 1య = 10 చ.గొ. కాబట్టి 1య = 10×10,000 చ.లిం = 1,00,000 చ. లిం. అని విద్యార్థుల వద్దనుండి రాబట్టుము. సాధారణముగా పొలముల కొలతలు లింకులలో తీసికొన చుందురు. కావున వైశాల్యములను చ. లిం. లలో కను గొని లక్షచేత భాగించిన యకరములు వచ్చునని రాబట్టుము. కొన్ని నిడుచతురపు పొలముల పొడవు వెడల్పులను కొలి పించి వాని వైశాల్యములను యకరములలో విద్యార్థులు కనుకొనునట్లుచేయుము. ఒక యకరమును 100 భాగములుగా

చేసి ఒక్కొక్క భాగమును దగ్గరగా 'సెంటు'అని యనుచు న్నామని తెలుపుము. నిండుయెకరములుపోగా మిగిలినభాగ మును దగ్గరగా సెంట్లలో తెలుపుకుమని చెప్పుము. 1 సెంటు = $\frac{100000}{100}$ చ. లిం = 1000 చ. లిం అని రాబట్టి, చ. లిం. లలో వచ్చిన వైశాల్యములు 1000 చే భాగించిన సెంట్లు వచ్చుననియు, సెంట్లను 100 చే భాగించి నిండుయకరములు వచ్చుననియు రాబట్టుము. ఎకరములు, సెంట్లలో భూముల వైశాల్యముల కనుగొన జేయుము.

విద్యార్థులచే నిడుచతురాకారపు మడులను కోరినంత వైశాల్యము గలవిగా కట్టించవలెను. 60 అడుగుల పొడవును 40 అడుగుల వెడల్పునుగల ప్రదేశములో బడితోట నాట వలెననుకొందము. దీనిలో మధ్య (వెడల్పు వైపున) 10 అడుగుల బాట వదలివేయవలె ననుకొందము. బాటకు పోగా మిగిలిన వెడల్పు 40 అ−10 అ = 30 అ. దీనిని రెండు వైపుల సమముగా పంచగా ఒక్కొక్క వైపున 15 అ. వెడల్పుగల మడులు మనకు వచ్చును. కావున సమచతు రాకారపు మడులు కావలసిన కుడివైపున 4, ఎడమవైపున 4 మొత్తము 8 వచ్చును. లేక 20 అ. పొడవును 15 అ. వెడ ల్పును గల మడులు కావలసిన చెరియొక వైపున 3 చొప్పున మొత్తము 6 వచ్చును. విద్యార్థులచే స్వయముగా నిట్లు భూములను మడులక్రింద తయారు చేయించవలెను.

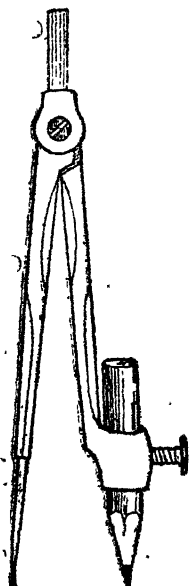
వృత్తాకారమగు మడులు తయారుచేయుటకు మధ్య నొక రాటను పాతవలెను. వ్యాసార్ధమెంత యుండవలెనో అంతపొడవుగల త్రాడొకటి దానికి కట్టవలెను. ఆ త్రాడును లాగి పట్టుకొని, దానిచివర నొక చిన్నపుల్లనుంచి, దానితో చుట్టును బిగించి త్రిప్పునపుడు గీతనుగీయవలెను. మడియొక్క ఆకారము చిన్నపుల్లచేనేలమీాద గీయబడును. ఇట్లు వృత్తాకారమగు బాటలుకూడ విద్యార్థులచే కావలసిన సైజులలో నేర్పాటు చేయించవలెను.

పొలములలో వలయుకొలతలు తీసికొని 1 యకరమును లేక 1 సెంటుభూమిని విద్యార్థులు గుర్తించునట్లు చేయవలెను. 1 యకరమనగా 100000 చ. లిం. కావున 1000 లింకులు పొడవు, 100 లింకులు వెడల్పు ఉండవచ్చును. లేదా 500 లింకులు పొడవు 200 లింకులు వెడల్పు తీసికొనవచ్చును. 1 సెంటుభూమి వైశాల్యము 1000 చ. లిం. కావున 50 లింకులు పొడవు 20 లింకులు వెడల్పు తీసికొనవచ్చునని రాబట్టుము.

యకరములు సెంట్లలో వైశాల్యము కనుగొనజేయుటకు కావలసిన కొలతలను విద్యార్థులచే తీయించవలెనని చెప్పబడినది కదా! ఇట్లు వారు చూచిన భూముల వైశాల్యము లెంతెంత లెక్కపెట్టగా వచ్చినవో కొన్నిసార్లు చూచినపిమ్మట పొలమును చూచుటతోడనే దగ్గరగా దాని వైశాల్య మెంతయుండునో విద్యార్థు లూహింపగలరు. ముఖ్యముగా 10 లోపుగా యకరముల వైశాల్యముగల

పొలములయొక్కయు, సెంట్లలోనే వైశాల్యముగల దొడ్ల యొక్కయు వైశాల్యముల నీరితిగ విద్యార్థు లూహించునట్లు చేయవలెను.

కంపాస్ పెట్టె



ప్రతివిద్యార్థికిని కంపాస్ పెట్టె ఉండవలసిన అగత్యమంతగా లేదు. కాని దాని యొక్క యుపయోగము విద్యార్థులకు తెలియుట మంచిది. కావున పాఠశాలలో నున్న పెట్టె నుపయోగించి, ఒక్కొక్క పరికరముయొక్క ఉపయోగమును బోధించుట మంచిది.

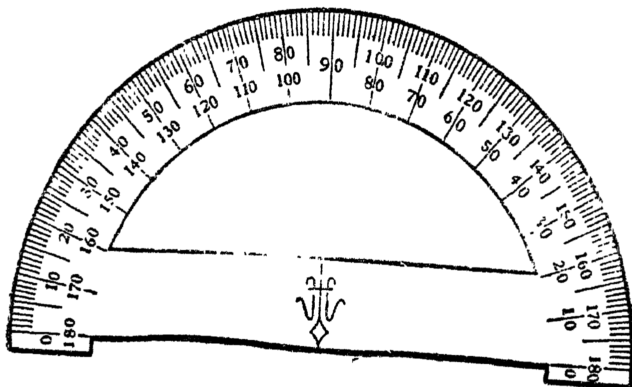
(1) అరఅడుగుబద్ద:—ఇదివరలో విద్యార్థులు స్వయముగా చేసియేయున్నారు.

(2) వృత్తలేఖిని:—ఇది వృత్తములను గీయుటకు పనికివచ్చును. ఎట్లు దీనితో వృత్తములు గీయవలెనో ఉపాధ్యాయుడు బోధించవలెను.

(3) విభాగిని:— ఇది పొడవులను కొలుచుట కుపయోగించును.



(4) కోణమానిని.—ఇది కోణములను (మూలలను) కొలుచుటకు ఉపయోగింపవచ్చును. ఎట్లు కోణములను కొలువవలెనో బోధింపుము.



ప్రశ్నలు

1. కారణాంకములచే గుణకారము నే తరగతికి ఎట్లు బోధింతువు ?
2. లబ్ధమూలములచే భాగహారమును బోధించుతీరును తెలుపుము.
3. గ. సా. ప్ర మీద మొదటి పాఠమును కాని, క. సా. గు. మీద మొదటిపాఠమును కాని నీవెట్లు బోధించెదవు ?
4. సగటుమీద మొదటిపాఠమును బోధించు విధానమును వ్రాయుము.
5. లాభనష్టములను 5 వ తరగతి విద్యార్థుల కెట్లు ప్రవేశ పెట్టెదవు ?
6. ఆదాయపుపన్నుమీద పాఠక్రమమును వివరింపుము.
7. శాతములమీద మొదటి పాఠమునకు బోధనాక్రమమును వ్రాయుము.
8. వడ్డీమీద మొదటి పాఠములో నీవు బోధించు విషయమేది ? అది ఎట్లు బోధించెదవు ?

9. శ్లోకడాలనగా నేమి? ఉదాహరణ పూర్వకముగా తెల్పుము. దీనిని విద్యార్థుల కెట్లు బోధింతువు?
10. 5 వ తరగతి విద్యార్థులకు బ్యాంకు రోజువారీ నిలువలమీద వడ్డీని కట్టుటను గురించి ఎట్లు బోధింతువో వివరింపుము
11. 'ఎకరము'ను గురించిన పాఠమును ఐదవ తరగతికి ఏవిధముగా బోధించెదవు ?
12. ఒక యకరమునకు చ. లింకులెన్ని ? 5 వ తరగతిబాలురు యీ విషయమును ఎట్లు గ్రహించునట్లు చేయుదువు?
13. బజారు బిల్లులను బోధించుటలో నీవు ముఖ్యముగా చూచుకొను విషయములేవి ?

29. ఉపాధ్యాయుల సన్నాహము
(The teachers' Preparation)

ఉపాధ్యాయవృత్తి స్వీకరింపదలచిన ప్రతివానికిని అట్లుచేయుటకు ముందుగా కొంతసన్నాహ మావశ్యకమై యున్నది. ఈ సన్నాహమును ముఖ్యముగా మూడు భాగములు చేయవచ్చును. (1) జ్ఞానసంపాదన, (2) బోధనా పద్ధతులనుగురించి తెలిసికొనుట, (3) వానియాచరణ. వీనిని గురించి ప్రత్యేకముగా నిపుడు ప్రసంగింతము.

జ్ఞానసంపాదన యనగా తాను చెప్పబోవు విషయమును గురించిన జ్ఞానమును ప్రోగుచేసికొనుట. గణితోపాధ్యాయుడు ఒకటిమొదలు ఐదవ తరగతివరకు బోధింపవలెనను కొందము. ఈతడు ఐదవ తరగతిలో ను త్తీర్ణుడైనవాడై యుండెే, ఆతరగతివరకు కావలసిన విషయము నంతను ఆమూ

లాగ్రముగ నేర్చినచాలదు. తాను బోధింపవలసిన విషయముకంటె నెన్నియో మడుంగుల జ్ఞానమును ఉపాధ్యాయుడు కలిగియుండవలెను. ఐదవ తరగతివరకు బోధించు గణితోపాధ్యాయు డధమము 'స్కూలుఫైనలు' పరీక్షవరకైనను చదివియుండుట మంచిది. బోధించు తరగతికి కావలసిన విషయముకంటె మిక్కిలి ఎక్కువగా చదువుటవలన ననేక లాభములు గలవు. బోధింపవలసిన విషయమును సింహావలోకనముచేసి చూచుటకు వీలగును. అందుచే నందలి వివిధ భాగములకు గల యన్యోన్య సంబంధము స్పష్టపడును. అనుమానములన్నియు తొలగును. కావున బోధించునపుడు ధైర్యమును, దానితో ఉత్సాహమును కలుగును. విద్యార్థుల కుపాధ్యాయునియందు నమ్మకము పుట్టును. విషయమును బాగుగ తెలిసికొనక బోధించుట ప్రారంభించిన ఉపాధ్యాయునికి బెదరు ఉండును. అనుమానము లతనిని భూతముల వలె బాధించుచుండుటచేత బోధన స్పష్టముగా నుండదు. విద్యార్థులకు క్రమముగా నాతనియందు గురితప్పును. ఈ కారణములచే నత డసమర్థు డనిపించుకొనెను.

ఉపాధ్యాయవృత్తిలో ప్రవేశించు ప్రతివాడును తన వృత్తికి సంబంధించిన జ్ఞానమును పొందవలెను. బాలబాలికల మానసిక ప్రవృత్తికిని విద్యాబోధనమునకును గల యన్యోన్య సంబంధము, పాఠశాలల యాజమాన్యము, బోధనాపద్ధతులు వాని నాచరణములో వాడవలసిన విధానము మొదలగు విషయము లన్నియు బాగుగా తెలిసికొనవలసియున్నది. బోధనాభ్యాసన పాఠశాలలలో (ట్రెయినింగు స్కూళ్ళలో) నీవిష

యము లన్నియు బోధింపబడును. కావున వీనిని సమగ్రముగా తెలిసికొనుటకు ప్రెయినింగు ముఖ్యావశ్యకము. తరిఫీదు కాలమును కాబోవు ఉపాధ్యాయుడు వ్యర్థముగా వెళ్ళబుచ్చక, సద్వినియోగముచేసి, తన వృత్తికి కావలసిన ప్రత్యేక జ్ఞానమును సంపాదించ వలెను. వైద్యుడు కాగోరినవాడు తన వృత్తి సంబంధమైన జ్ఞానము నెంతో శ్రమపడి కొన్ని సంవత్సరములలో సేకరించుచున్నాడు. న్యాయవాది కాగోరినవాడు తన వృత్తివిద్యను కళాశాలలో రెండు సంవత్సరములు పొంది పిమ్మట ఒక సంవత్సరము అనుభవజ్ఞుడగు న్యాయవాదియొద్ద నిత్యసేవచేసి సంపాదించుకొను చున్నాడు. అట్లే ఉపాధ్యాయుడును తన వృత్తి విషయమైన జ్ఞానమును శ్రమపడి సంపాదించు కొనవలెను.

మంచి ఉపాధ్యాయుడు కాగోరినవాడు బోధనలో ప్రావీణ్యతను సంపాదింపవలెను. ఇది కొంతవరకు పుట్టుకచే కలుగును. అనగా దైవవరప్రసాదము. మిక్కిలిగొప్ప ఉపాధ్యాయునికి బోధనాప్రావీణ్యత స్వతస్సిద్ధముగా కలుగును. అయినను బోధనలో నుండు కొన్ని మెలకువ లభ్యాసము వలన కలుగును. బోధన యనునది ఒక కళ. ఒక కళలో ప్రావీణ్యత కలుగవలెనన్న దానిని బాగుగా నభ్యసింపవలెను. ఈత బాగుగా ఈదవలెనన్న దానిని గురించి పుస్తకములు చదివినంత మాత్రమున ప్రయోజనము లేదు. నీటిలో పడి ఈదగా ఈదగా వచ్చును. అట్లే బోధన మెలకువతో చేయవలెనన్న మంచిబోధనయొక్క లక్షణముల తెలిసికొని వానిని ఆచరణలో పెట్టవలెను. అనుభవజ్ఞులగు ఉపాధ్యా

యులు బోధించుచుండగా చూచుట, వారితో ప్రసంగించి అం దుండు మెలకువలను తెలిసికొనుట, స్వయముగాబోధించి అను భవమువలన క్రమముగా మంచి బోధనాశక్తి నలవడజేసికొనుట; ఇవి ప్రతి యుపాధ్యాయుడు ఆచరింపవలసిన విషయములు.

ఉపాధ్యాయవృత్తి స్వీకరించుట తోడనే ఉపాధ్యా యుని సన్నాహము పూర్తియైనదని యనుకొనరాదు. ఈ వృత్తిని తీసికొనుటకు ముందుచేయవలసిన ప్రయత్నము పైన చెప్పబడినది. వృత్తిలో ప్రవేశించిన పిమ్మట చేయవలసిన ప్రయత్నమును గురించి ఇప్పుడు నేర్చుకొందము. వృత్తిలో ప్రవేశించుట తోడనే వెనుక నేర్చిన బోధనాపద్ధతుల ఆవశ్య కత తీరినదని కొందరనుకొని వానిని మరువ మొదలిడెదరు. వానియొక్క ప్రయోగమునకు మిక్కిలి మంచితరుణ మిదియే. ఇదివరలో తెలిసికొనిన బోధనా పద్ధతులతో నుపా ధ్యాయుడు సంతృప్తిపొందక, ఇంకను అధికముగా నేర్చు కొనుటకు ప్రయత్నములు చేయవలెను. ఉపాధ్యాయ సంఘ ముల సమావేశములలోను, విద్యావేత్తల యుపన్యాస సమ యములయందును ఇట్టి అవకాశము లాతనికి కలుగును. మఱియు విద్యావిషయక ప్రచారమును చేయు పత్రికలను చదువుచుండవలెను. తన కంటె యనుభవమును, జ్ఞానమును ఎక్కువ గల వారిచే తనకు గల యనుమానములను పోగొట్టిం చుకొనవలెను.

ఇదిగాక తాను సంవత్సరము పొడవునను బోధించ వలసిన విషయమును ఆమూలాగ్రముగా ముందు చూచు కొని పిమ్మట దానిని ఏ నెలలో ఎంతవరకు చెప్పవలెనో నిర్ణయించుకొని, నెలవారీ విషయములపట్టీని తయారు చేసి

కొనవలెను. తరువాత ఒక్కొక్క అంశమును తీసికొని దానిని కొన్ని పాఠములుగా విభజించుకొనవలెను. 5 వ తరగతిలో సగటును గురించి 5 పాఠములు బోధించవలె ననియు, వానిలో ఒక్కొక్క పాఠమునందు చెప్పవలసిన విషయ మిది యనియు, నిర్ధారణముగా ననుకొనవలెను. ఇట్లు నిర్ధారణము చేసికొనిన విషయములు మఱపునకు రాకుండుటకై పుస్తకములలో వ్రాసికొనవలెను. దీనికే బోధనాసూచికము (Teaching Note) వ్రాయుటయని మన మందుము. తాను ఉపయోగించవలసిన యుపకరణములేవో, వానినెట్లు ప్రయోగించవలెనో ముందుగా యోజించుకొనవలెను. నల్లబల్లమీద వ్రాయవలసిన విషయము, దానిని వ్రాయువిధానమును ముందు నిర్ణయించుకొనవలెను. విద్యార్థులకొరకు ప్రాక్టికల్ పని, దానిని చేయించు పద్ధతిని ఆలోచించుకొనవలెను. గణితములో విద్యార్థుల కొరకు ప్రశ్నలు సేకరించు కొనవలెను. వీనిలో గొన్ని పఠనగ్రంథములలో నుండనివి కానలసివచ్చును. వానిని ఉపాధ్యాయుడల్లుటకు తగినస్థితియందుండవలెను. సమస్యలు యథార్థముగా నుండునట్లు చేయుటకు ఉపాధ్యాయుడు సేకరించిన సంఖ్యల నొకగ్రంథములో పదిలపరచి యుంచుకొనుట మంచిది. వృత్తి సంబంధమైన లెక్కలను విద్యార్థులచే చేయించుటకు వానికి సంబంధించిన విషయసంగ్రహ మావశ్యకమై యున్నది. ఇవన్నియుగాక ఉపాధ్యాయుడు బోధనలో ఉపయోగించుటకు తాను స్వయముగా ఉపకరణములను తయారు చేసికొనవలసియున్నది. పైజెప్పబడిన పనులన్నియు ఉపాధ్యాయు డెట్లు నిర్వహించుకొనవలెనో క్రమముగా నాలోచింతము.

పాఠ్యక్రమ సూచికలు (Notes of Lessons)

పాఠ్యక్రమసూచిక ఒక పాఠమును బోధించు వివరములను పూర్తిగ తెలుపవలెను. తరిఫీదు బొందునపు డుపాధ్యాయవిద్యార్థు లొసగవలసిన పాఠములకును, ఉపాధ్యాయుల యుపయోగార్థ మొసగబడు మాదిరిపాఠములకును, ఉపాధ్యాయసంఘ సమావేశ సందర్భములలో నొసగబడు పాఠములకును పాఠ్యక్రమసూచికలను వ్రాయవలెను. అందు ఈక్రిందివిషయము లన్నియు వ్రాయవలెను.

1. ఏతరగతికి పాఠము బోధింపబడునది. 2. ఏ తేదీని బోధించునది. 3. ఏ అంశము బోధింపబడునది. 4. ఆ అంశమును బోధించుటలో ఉపాధ్యాయుని యుద్దేశములు. 5. ఆ అంశమును బోధించుటలో నుపయోగింపబడు పూర్వజ్ఞానము. 6. బోధించునపుడు ఉపయోగించదలచుకొనిన ఉపకరణములు. 7. ఉపాధ్యాయుడు చేయు నల్లబల్లపని. 8. విద్యార్థులచే చేయించు ప్రాక్టికల్ పని. 9. పాఠములను కొన్ని భాగములుగా చేసి ఒక్కొక్క భాగములో బోధించెడి అంశము. 10. పైనచేయబడిన భాగములలోని ఒక్కొక్క అంశము ఏ పద్ధతివలన బోధింపబడునది. 11. వేయుప్రశ్నలు మాదిరి ఉదాహరణముగా ఈ క్రిందిపాఠ్యక్రమసూచికల బరిశీలింపుము.

I

మొదటితరగతి. ది 12-7-40. గణితము 4 అంకె.

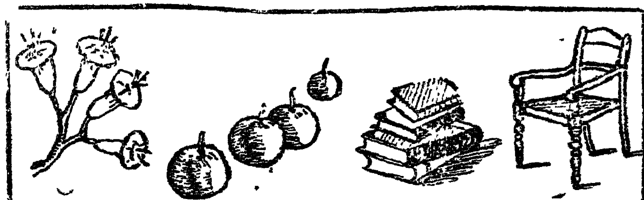
కాలము:- 30 ని॥లు. పాఠము, తరువాత ఆటలు, ప్రాక్టికల్ పని.

ఉద్దేశము:- విద్యార్థులకు 4 అంకెయొక్క సంఖ్యాజ్ఞానమును

గలుగజేసి, దాని పేరునకును, సంజ్ఞకును అన్యోన్య సంబంధమును ఏర్పరచుట.

పూర్వజ్ఞానము :—5 వరకు అంకెలను లెక్కించుట. 3 వరకు అంకెల సంజ్ఞలు.

ఉపకరణములు:—విత్తనములు, గోళీలు, పువ్వులు, కాయలు, పండ్లు, పుస్తకములు, కుర్చీయొక్క కాళ్ళు మొదలైనవి.



అంశము	పద్ధతి
ప్రవేశము : 3 వరకు గల అంకెలపై ప్రశ్నలు. $2 + 1 = 3$ $3 - 2 = 1$	3 పండ్లను జూపుచు "ఇవి ఎన్ని పండ్లు? నీదగ్గర రెండుకానులున్నవి. మీ యమ్మ మరియొకటి యిచ్చినది. ఇపుడెన్ని కానులయినవి ? నీయొద్ద మూడు జామి పండ్లున్నవి. అందులో రెండు మీ తండ్రి తీసికొనెను. నీ కెన్ని మిగిలినవి ?
ప్రదర్శనము : లెక్కపెట్టించుట, అనేక రకములయినవస్తువులు. ఒకటి, రెండు, మూడు, నాలుగు.	నేను నాయొద్దనున్న వస్తువులనుండి ఒక్కొక్కటితీసి, ఒకటి, రెండు, మూడు, నాలుగు అని అందును. నా వెనుక ప్రతి విద్యార్థియు వానియొద్దనుండు సంచిలో నుండి వస్తువులను బైటకు ఒక్కొక్కటి తీసి ఒకటి, రెండు, మూడు, నాలుగు అని లెక్కపెట్టును.

అంశము	పద్ధతి
నాలుగేసివస్తువులను గుంపుగా పెట్టి అందులోని వస్తువులను కనుగొనచేయుట.	(4 గోళీలు గుంపుగానుంచి) ఇందులో ఎన్ని గోళీలున్నవి ? (4 బంతులగుంపును చూపి) ఇవి ఎన్నిబంతులు ? పటములోని పువ్వులెన్ని ? పండ్లెన్ని? పుస్తకములెన్ని? కుర్చీకి కాళ్లెన్ని ? ఆవునకు కాళ్లెన్ని ? మేకకెన్ని కాళ్లు? నీకెన్ని కాళ్లు?(రెండు) గుఱ్ఱమునకు కాళ్లెన్ని? గదికిగోడలెన్ని ?
$3 + 1 = 4$	(మూడు బంతుల గుంపునుచూపి) వీనికి ఎన్నిబంతులను చేర్చిన నాలుగగును.
$2 + 2 = 4$	నీయొద్ద 2 గోళీలున్నవి. కృష్ణునియొద్ద 2 గోళీలు తీసికొనుము. ఇపుడెన్ని అయినవి?
$4 - 1 = 3$	నీయొద్ద 4 పెప్పర్ మెంట్లున్నవి. అందు 1 తినివేసితివి. ఇక ఎన్ని మిగులును ?
$4 \div 2 = 2$	4 పెప్పర్ మెంట్లను రామకృష్ణులు సమముగా పంచుకొనిరి. ఒక్కొక్కని కెన్ని వచ్చును ?
$2 \times 2 = 4$ మొదలగునవి	ఒక్కొక్కనికి 2 కానులు చొప్పున ఇద్దరికి ఇచ్చుట కెన్ని కానులు కావలెను?
నాలుగను అంకెయొక్క సంజ్ఞ నాలుగు = 4 నాలుగు	నాలుగు సంజ్ఞను 4 అని వ్రాయుదు రని బోధించెదను. 4 ను అంకెల పటముల లో విద్యార్థులచే ఆనవాలు పట్టించెదను. పుస్తకములోని అంకెలలోను, పటముల లోని అంకెలలోను 4 ఎచ్చ టెచ్చట నున్నదో చూపునటుల చేసెదను.
4 ఆకారము	4 నకు ఒకనిలువుగీత 1, ఒక అడ్డగీత – మరియొక ఏటవాలుగీత l పై రెండింటిని కలుపునది యున్నవని రాబట్టి, 4 ఆకార మును విద్యార్థులు వ్రేలితో ఇసుకమీద వ్రాయునట్లు చేయింతును.

అంశము	పద్ధతి
4 ఆకారమును గింజలతో చేర్పించుట. కాగితములతో కత్తిరింపజేయుట.	చింతగింజలతో 4 ఆకారమును చేర్పింతును. కాగితములు కత్తిరించి ఈ ఆకారమును తీయునట్లు చేయుదును.
అంత్యపరీక్ష.	
3 తరువాత అంకె 4.	3 తరువాత అంకె ఏది?
4 సంజ్ఞ	నాలుగు సంజ్ఞను వ్రాయుము.
4 నుండి వెనకకు లెక్కపెట్టుట.	4, 3, 2, 1 అని 4 నుండి వెనుకకు లెక్కపెట్టింతును.

నల్లబల్లపని:—

2 + 1 = 3　　　3 + 1 = 4

3 − 2 = 1　　　4, 3, 2, 1,

ప్రాక్టికల్ పని:—

(1) చింతగింజలతో 4 అంకెను చేర్పించుట.

(2) కాగితములనుండి 4 ఆకారమును కత్తిరించుట.

(3) 4 అంకెమీద ఆటలు.

II

ఐదవ తరగతి:—ది 8–8–40. గణితము : శాతముల మీద మొదటి పాఠము. కాలము 40 నిమిషములు.

ఉద్దేశము:—(1) శాతముల అభిప్రాయమును విద్యార్థుల కొసగుట.

(2) నిత్యజీవనములో వీనిప్రాముఖ్యతను దెలుపుట.

(3) వీని ప్రయోగమును బోధించుట.

పూర్వజ్ఞానము : భిన్నములు, ఏకవస్తుమార్గము.

అంశము	పద్ధతి
ప్రవేశము :	
ఒక పరీక్షలో 20 కి రామునికి 11 మార్కులును, కృష్ణునికి 9 మార్కులును వచ్చినవి.	ఎవరికి ఎక్కువమార్కులు వచ్చినవి? రామునికి.
ప్రదర్శనము:	
రామునికి మొదటిపరీక్షలో 20 కి 11 వచ్చినవి, రెండవపరీక్షలో 30 కి 12 వచ్చినవి. ఏ పరీక్షలో బాగుగా వచ్చినవి?	ఏ పరీక్షలో మార్కులు బాగుగా వచ్చినవని ప్రశ్నించి వెంటనే చెప్పుటకు వీలులేదనియు, లెక్కచేసి ఎందులో బాగుగా వచ్చెనో కనుగొనవలయుననియు రాబట్టుదును.
20 కి మొ॥ పరీక్షలో 11 మార్కులు 100 కి ,, ,, 55 ,, (1) 30 కి రెండవ 12 ,, 10 కి ,, ,, 4 ,, 100 కి ,, ,, 40 ,, (2)	తగు ప్రశ్నలువేసి అంశములో చూపిన వానిని రాబట్టుదును. మొదటి పరీక్షలో బాగుగా మార్కులు వచ్చెనని చెప్పింతును.
మాక్సిమమ్ రెండు పరీక్షలలోను సమానముగానున్నగాని పోల్చుటకు వీలులేదు. ఈ మాక్సిమమ్ 60 చేసికొనవచ్చును. లేదా 100 చేసికొనవచ్చును. 100 చేసికొనుట ఎక్కువగా ఆచారములో నున్నది. కావునఅట్లు చేసితిమి.	మొదటి ప్రశ్నలో వెంటనే పోల్చ గలుగుటకు కారణమేమి? ఇచట ఎందుచేత పోల్చలేకపోవుచున్నాము. పోల్చుటకేమి చేయవలెను? మొదలగు ప్రశ్నలచే రాబట్టుదును.
శాతమనగా నూటికి ఎంతో తెలుపుట.	మొదటి పరీక్షలో నూటికి 55 మార్కులు వచ్చినవి. నూటికెంతో తెలుపుటను శాతమందురని బోధింతును.

అంశము	పద్ధతి
నూటికి 55 = 55 శాతము = 55%	నూటికి = 55 శాతము. = 55%
% శాతమునకు గుర్తు.	పైవి సమానార్థము గలవని తెలుపుదును. % శాతమునకు గుర్తని వ్రాయబెట్టుదును.
శాతముల ప్రాముఖ్యత	లాభనష్టములు, జనసంఖ్యలో హెచ్చుతగ్గులు, వడ్డిలెక్కలలో రేటులు, కమీషనులు శాతములలో తెలుపబడునని బోధింతును.
1కి ఎంతో తెలుపుటకంటె 100 కి ఎంతో తెలుపుట సులభము.	పైవానిని 1 కి ఎంతో తెలిపిన భిన్నములు వచ్చుననియు, 100 కి తెలుపుట అంతకంటె సులువనియు వ్రాయబెట్టెదను.
ప్రయోగము.	
(1) ఒక వర్తకుడు రు 50 పెట్టుబడి పెట్టి రు 10 లాభము సంపాదించెను. వాని లాభశాత మెంత ?	రు 50 లకు లాభ మెంత ? రు 100 లకు ,, ∴ లాభశాత మెంత ?
(2) ఒకడొక ఇల్లును రు200కు కొని, రు 210కు అమ్మెను. వానికి ఎంత శాతము లాభము ?	రు 200 లకు లాభ మెంత ? రు 100 కు ,, ∴ లాభశాత మెంత ?
(3) ఒకడు రు 50 ల సరకు నమ్మెను. వానికి 24% కమీషను అయిన ఎంత కమీషను వచ్చును ?	రు 100 కు కమీషను ఎంత ? రు 24 రు 50 కు ,, రు 12

బోధనాసూచకము (Teaching notes)

పాఠక్రమసూచికకును బోధనా సూచకమునకును గల తారతమ్యమును ముందు తెలిసికొందము. పాఠక్రమసూచిక

విపులముగా వ్రాయబడును. బోధనాసూచకము సంగ్రహముగా నుండును. పాఠక్రమసూచిక సాధారణముగా నొక పాఠమునకే ఉద్దేశింపబడును. బోధనాసూచికము ఒక పాఠమునకుగాని లేక ఒక అంశము (Topic) నకు గాని లేక ఒక మాసములోనో వారములోనో బోధింపవలసిన విషయమున కంతకుగాని వ్రాయబడును.

అనుభవము తక్కువగా గల ఉపాధ్యాయులును, తరిఫీదు కాలమున ఉపాధ్యాయ విద్యార్థులును పాఠముయొక్క అన్ని వివరములను వ్రాసికొనుట మంచిది. కావున వీరికి పాఠక్రమసూచిక తగియున్నది. అనుభవముగల ఉపాధ్యాయులును, బడులలో పనిచేయు ఉపాధ్యాయులును, వారు చేయుపనిని సూచించుటకు వ్రాయునది 'బోధనాసూచకము' పాఠక్రమసూచిక సాధారణముగ పైన ఉదహరించిన రీతిగా అంశము, పద్ధతియును విభాగములుగా విభజింపబడి, ప్రవేశము, ప్రదర్శనము మొదలుగాగల మెట్లలో ఆయా 'కాలము' లకు సంబంధించినది వ్రాయబడును. బోధనాసూచక మట్లుగాక వరుసగా విషయమును పద్ధతిని కలిపి వర్ణించును. బోధనాసూచకములో పద్ధతికి ప్రధానస్థానము నీయము. అదిమిక్కిలి ముఖ్యమైనపద్ధతి యగుచో దానిని తెలిపెదము. ప్రశ్నోత్తరముల పద్ధతియే యైనయెడల దానిని గురించి వ్రాయము. మాదిరి ప్రశ్నలు ముఖ్యావశ్యకమైనయెడల తెలిపెదము. లేనిచో వదలివేసెదము. పాఠక్రమ సూచకములో అట్లుగాక తప్పక మాదిరిప్రశ్నలను వ్రాసితీరెదము. పద్ధతిని గురించిన

విపులమగు మార్గమును వివరింతుము. నల్లబల్లపని, ప్రాక్టికల్ పని తెలుపుదుము.

5 వ తరగతికి సగటును గురించి బోధనాసూచకము

1 వ పాఠము:—బాలురను వారి తలిదండ్రుల వృత్తులనుగురించి ప్రశ్నించుట. వృత్తులలో రెండురకములు: స్థిరాదాయముగల వృత్తులు, ఆదాయము మారుచుండు వృత్తులు. రెండవరకములో నొక ఉదాహరణము. ఒక వర్తకునికి మొదటిసంవత్సర లాభము రు 200, రెండవ సంవత్సరలాభం రు 300. రెండు సంవత్సరముల తరువాత సం. 1 కి ఆదాయమెంతయనిన వర్తకుడు చెప్పు సమాధానము సగటు ఆదాయము. ఆదాయము సరిసమానముగా నున్నదను ఊహ. నిత్యజీవనములో సగటుల వాడుక – సగటు కనుకొనుటకు మార్గము – సగటు = రాసుల మొత్తము ÷ రాసుల సంఖ్య. కొన్ని సగటుల కనుగొనజేయుట.

2 వ పాఠము:—సగటున సూత్రము, నోటిని అనేకముగా సగటులను కనుగొన జేయుట, సగటు మార్కులు, సగటు లాభములు, సగటుసంపాదనలు, సగటు వర్షపాతము, కొనుటలో సగటుధర, అమ్మకటలో సగటుధర, సగటు వయస్సులు.

3 వ పాఠము:—సగటు (లేక సరాసరి) కనుగొనుట (పెద్దవ్రాతలెక్కలు), సగటు జీతము, సగటు వర్షపాతము, సగటుఉష్ణోగ్రత, సగటుపంట, సగటువేగము మొదలగునవి.

4 వ పాఠము:—సగటు ఇచ్చిఉన్న సంఖ్యలలో ఒకటి తప్ప తక్కినవన్ని ఇచ్చినయెడల దానిని కనుగొనుట. 3 పరీక్షల

సగటు, 2 పరీక్షలలో ఇచ్చిన మార్కులు ఇచ్చిన మూడవ పరీక్షలోనిమార్కులు; వారముసగటు, 6రోజులసంఖ్యలు ఇచ్చిన మిగిలిన రోజుల సంఖ్య కనుగొనుట. ఈ మాదిరి లెక్కలు.

5 వ తరగతికి గ. సా. ప్ర. ను గురించి బోధనాసూచకము
(మొదటి పాఠము మాత్రమే)

కుంచమును అడ్డతో ఎన్నిసార్లు కొలువ వచ్చును? శేరుతో ఎన్నిసార్లు? కుంచమునకు అడ్డ, శేరు మొదలగునవి ప్రమాణములు. 1 రూపాయికి ప్రమాణములు అర్ధరూపాయి, పావలా, బేడ మొదలగునవి. ప్రమాణమనగా శేషము లేకనే భాగించునది. 8 కి ప్రమాణములు 2, 4, 8; 10 కి ప్రమాణములు 2, 5, 10; 20 కి ప్రమాణములు 2, 4, 5, 10, 20. ఇట్లు మరికొన్ని సంఖ్యలకు ప్రమాణములను రాబట్టుట.

12 కు ప్రమాణములు 2, 3, 4, 6, 12.

18 కి ప్రమాణములు 2, 3, 6, 9, 18

12 కును 18 కిని సామాన్య ప్రమాణములు 2, 3, 6. వీనిలో మిక్కిలి పెద్దది 6. కావున 6 వానియొక్క గరిష్ఠ సామాన్య ప్రమాణము. 'గరిష్ఠ' అనగా మిక్కిలి పెద్ద. పై పద్ధతిని 10, 15 కును, 24, 18కిని గ. సా. ప్ర.కనుగొనజేయుట.

సంఖ్యలు పెద్దవైన పై పద్ధతి కష్టము. కావున వేరు పద్ధతియొక్క ఆవశ్యకత, కనుగొనవలసినది మిక్కిలి పెద్ద లబ్ధమూలము కావున అభేద్యలబ్ధమూలములు కనుగొని దీనిని కనుగొన ప్రయత్నము చేయుట.

$$36 = 2 \times 2 \times 3 \times 3$$

$$48 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3$$

2 మిక్కిలి ఎక్కువసార్లు, 2 మార్లున్నది. 3 ఒకసారే యున్నది. గ. సా. ప్ర. 2×2×3 = 12. ఈ పద్ధతివలన కొన్ని సంఖ్యల గ. సా. ప్ర. కనుగొనుట.

బోధనాక్రమము

బోధనాక్రమము అనగా బోధించుపద్ధతి లేక వరుస. దీనికిని బోధనాసూచకమునకును భేద మంతగా కాన్పింపదు. బోధనాక్రమమునుగూడ బోధనాసూచికమును వ్రాసిన విధముగనే వరుసగా వ్రాయుదుము. కానిపాఠక్రమసూచిక వ్రాసినటులపథకము వేసి వ్రాయుము. ఇందు బోధనాసూచికము లో కంటె కొంచెము విపులముగా పద్ధతినిగురించి తెలుపుదుము. ఇది సాధారణముగా నిండువాక్యములలో వ్రాయబడును. బోధనాసూచకములో వ్రాసినట్లుగా అసంపూర్ణ వాక్యముల నిచట వాడము. వరుసగా నొక వ్యాసము వ్రాసిన విధముగా మన ముపయోగింపవలసినపద్ధతిని వర్ణింతుము. ఒకటవతరగతి మొదలు ఐదవతరగతివరకు విషయబోధన ఈ పుస్తకములో వ్రాయబడిన ధోరణిని వ్రాయబడును.

ఉపాధ్యాయుని జేబులోని పుస్తకము

ప్రతి గణితోపాధ్యాయుడును దినచర్యపుస్తకమువంటి పుస్తకము నొకదానిని తయారుచేసికొనిగాని, కొనిగాని ఎల్లప్పుడును జేబులోనుంచుకొనవలెను. స్వయముగా తయారు చేసికొనుటయే యుత్తమము. తెల్లకాగితములను పావుటావులుగా చింపి మధ్యకు మడచి మిక్కిలి దళసరిఅట్టను వేసి పుస్తకమునుకుట్టి దానిఅంచులు కత్తిరింపచేయుము. ఈపుస్తకమును అన్నిసమయములయందును జేబునందుంచుకొనుము.

దానితో పాటుఒక పెన్సిలు లేక 'ఫౌన్టెన్' కలమునుంచుకొనుము. లెక్కలను ఉపాధ్యాయుడు స్వయముగా అల్లి ఇచ్చుటకు తగిన విషయసంగ్రహణమునకై ఈపాత్రమును వాడవలెను. దాని ఉపయోగ మీాక్రింద వివరముగా తెలుపబడును.

నీవు బజారునకు పోయినపుడు అనేకరకము లయిన సరకుల ధరలను వినుచుందువు. వానిని పుస్తకములో వ్రాసికొనుము. ముఖ్యముగా నీకు తెలుచు అక్కరకురాని సరకుల ధరల నీవిధముగా వ్రాయవలెను. లేనియెడల వానిధరలునీకు తెలియక అస్వాభావికముగా నుండు సంఖ్యలను నీవాసగ వచ్చును. అచ్చటనే కొన్ని అంగళ్ళకుపోయి వారి దిగుమతుల సంఖ్యలు, ఎగుమతులసంఖ్యలు దీసికొనుము. రకరకముల సరకుల వాకబు ముఖ్యముగా కావలెను. కావున నీ నోటుబుక్కు లేనిదే నీపనిని నీవు సమగ్రముగా నెరవేర్చుకొనలేవు. నీవొక పోస్టాఫీసుకు వెళ్ళినపుడు అచట రోజునకు బట్వాడాఅగుచున్న ఉత్తరముల సంఖ్య, పైకి పంపబడుచున్న ఉత్తరములసంఖ్య, వరుసగా నొక వారమునకు తీసికొనుము. ఈసంఖ్యలు కూడికలకు, సగటు లెక్కలకు పోస్టాఫీసు ఆదాయవ్యయముల నిర్ణయమునకు పనికివచ్చును. నీవొక పరిశ్రమాలయమునకు పోయినపుడు అచట తయారగు సరకు వరుసగా నొకవారమునకు గాని ఒకనెలకుగాని ఒక సంవత్సరమునకుగాని తీసికొనవచ్చును. ఇట్లుచేయుటలో యజమానుని పుస్తకమునుండినీవు సంఖ్యలు కోరితీసుకొనవచ్చును. పరిశ్రమకు సంబంధించిన ఆదాయవ్యయముల పట్టీనుండి ముఖ్యమైన అంకెలనుగ్రహింపవచ్చును. పాఠశాలాపరిసరములనుండు ప్రతిముఖ్యమైన పరిశ్రమకు ఈ విధముగా సంఖ్యల సంగ్రహించవలెను.

నీవప్పుడప్పుడు రయితులతో ప్రసంగించునపుడు, వారి ఆదాయవ్యయములు మొదలగువానిని గురించి ప్రసంగించి, ఒక్కొక్కరయితు పెట్టు పెట్టుబడి, అతనికివచ్చు ఆదాయముల వివరములను మఱవకమునుపు నీపుస్తకములో వ్రాసికొనుము. రయితు చెప్పుచుండగనే నీవు పుస్తకములో వ్రాయుట మొదలిడిన యెడల ఆతడు నీవడిగిన ప్రశ్నలకు సరియైన సమాధానము నొసగడు. కావున ప్రస్తావనమూలకముగా నీకు కావలసిన విషయమును సేకరించి తరువాత దానిని పుస్తకములో వ్రాసికొనవలెను. సమీపముననున్న గ్రామములయొక్క జనసంఖ్యయు, నీజిల్లాలోని తాలూకాలలోని జనసంఖ్యలు తాలూకాఆఫీసునుండి సంపాదింపవచ్చును. బడికి పోదగిన వయస్సుగల పిల్లలసంఖ్యలు, గ్రామ గ్రామమునకు గల కుటుంబముల సంఖ్యలు, ఇండ్లసంఖ్యలు సంపాదింపవచ్చును. గ్రామములోనున్న మొత్తము పశువుల సంఖ్య, వాని పోషణమున కగుచున్న ఖర్చు తెలిసికొని పుస్తకములో వ్రాసికొనవచ్చును. ఒక్కొక్క రైతునకు గల ఇతరవృత్తులు — పాలు, పెరుగు, నేయిఅమ్ముట, కోళ్ళు, మేకలు మొదలగు జంతువుల వ్యాపారము, నూలు వడుకుట వీనివలన గలుగు ఆదాయవ్యయములను తెలిసికొని పుస్తకమందు వ్రాసికొనవచ్చును.

నీవప్పుడప్పుడు పట్టణములజూడ బోయినపుడు అచ్చట ననేకవిధములగు సంఖ్యలసంపాదింప వచ్చును. రైల్వేస్టేషనుకు పోయి సామానుశాలదగ్గఱ కొంచెముకాలము నిలువబడిన యెడల ఎటువంటి సరకులు ఎగుమతి యగుచున్నది. దిగుమతి

యగుచున్నది నీకు తెలియును. వానియొక్క సంఖ్యలను ఉజ్జాయింపుగా నూహించి వ్రాసికొనవచ్చును. ఇట్లేనదియొద్దనకు గాని, కాలువ యొద్దనకుగాని పోయినయెడల నదిమీద లేక కాలువమీద ఎగుమతి దిగుమతి యగుసరకులు తెలియును. నాటక ప్రదర్శనశాలలు, సినిమా ప్రదర్శనశాలలనుండి ఈవలకు వచ్చు జనసంఖ్యల నుజ్జాయింపుగా నూహించవచ్చును. పెద్ద సభలలో కూర్చొనియుండు జనసంఖ్యను కొంచెము హెచ్చుతగ్గులుగా అంచనావేయవచ్చును. ఇట్లు చేయుటకు సభాస్థలములో $\frac{1}{10}$ వంతు కాని $\frac{1}{20}$ వంతు కాని భాగము నూహించి అందుండు జనులను లెక్కపెట్టి సభలో నున్న మొత్తముజనులను లెక్కపెట్టుము. విశాఖపట్టణము, కాకినాడ బందరు చెన్నపట్టణము మొదలగు రేవుపట్టణములకు పోయినపుడు సముద్రవ్యాపార మేయే సరకులతో జరుగుచున్నదో ఎగుమతుల దిగుమతుల సంఖ్యలు తెలిసికొనవలెను. నీవప్పుడపుడు కొన్నిసంతలను చూడబోవుదువు. అచట కేగినపుడు అచట జరుగు ముఖ్యవ్యాపార మేయే సరకులతో జరుగుచున్నదో తెలిసికొని వానికి సంబంధించిన సంఖ్యలను నీజేబులోనిపుస్తకములో వ్రాసికొనుము. మీజిల్లాలోనుండు పట్టణములమధ్యదూరములు, కాలువలు మొదలగువాని పొడవులు, ఈ రాజధానిలోని ముఖ్యనదుల పొడవులు వెడల్పులు తెలిసికొని పుస్తకమునందు వ్రాసికొనవలెను. కొన్ని ముఖ్యపట్టణములలో సంవత్సరము పొడవునను పడు వర్షపాతము, వేసవియందును, శీతకాలమందును సామాన్యముగా నుండు ఉష్ణోగ్రతలు పుస్తకమునందు చేర్పవచ్చును. ఈ విధముగ లెక్కలు

నల్లునకు మనకు పనికివచ్చునని తోచు ప్రతివిషయమును ఈ పుస్తకములో వ్రాసి యుంచుకొనవలెను.

జేబులోని పుస్తకమునుజూచి ఉపాధ్యాయుడు ఎన్నియో లెక్కలను వెంటనే అల్లి విద్యార్థులు కొసగుచుండవలెను. తానెంతయో శ్రమపడి, అప్పుడప్పుడు సంగ్రహించి పుస్తకములో వ్రాసికొనిన విషయములు, తాను ఇచ్చు లెక్కలు అస్వాభావికముగా నుండకుండునట్లు చేయును. మఱియు త్వరితముగా తరగతిలో తడుముకొనకుండ లెక్కలను అల్లుట కాధారము నొసగును. ఈ పుస్తకమే లేనిచో ఉపాధ్యాయుడు పఠనగ్రంథముమీద పూర్తిగా నాధారపడవలసి యుండును. అది ఎంత యుత్తమగ్రంథమైనను, విద్యార్థులకు కావలసిన అన్నిరకముల సమస్యలను ఒసగజాలదని ఇదివరలో మనము నేర్చుకొనియున్నాము. దానిలోనుండు సమస్యల నాధారముగా చేసికొని, సంఖ్యలనుమార్చి కొత్తలెక్కలను శిష్యులకొరకు ఇచ్చుటకును, మాటలనుమార్చి క్రొత్తరకపు సమస్యల నొసగుటకును, ఈజేబులోని పుస్తకముచేయు సహాయ్యము వర్ణనాతీతము.

శాస్త్రపదములకు సరియైన తెలుగుపదములు

గణితోపాధ్యాయుడు గణితములో వాడు శాస్త్రపదములు (Scientific terms)కు సరియైన తెలుగు పదములను సంపాదించుకొనవలసియున్నది. మదరాసు ప్రభుత్వము వారు ప్రచురించిన "Telugu Equivalents of English Terms in Mathematics" ను చూచిన కావలసిన తెలుగు పదములు లభ్యమగును. శ్రీదిగవల్లి వెంకటశివరావుగారిచే రచియింప

బడిన "ఇంగ్లీషు-తెలుగు పారిభాషిక నిఘంటువు"ను చూచి కావలసిన తెలుగుపదములను సేకరించికొనవచ్చును. ప్రాథమిక పాఠశాలలో ఇంగ్లీషుపదములను వాడరాదు. కావున గణితోపాధ్యాయుడు ఆపదములకు సరియగు తెలుగు పదములను తనశబ్దసంగ్రహణమందుంచుకొనవలెను. పఠనగ్రంథములలో సాధారణముగా వాడవలసిన శాస్త్రపదములు అనువాదింపబడి ప్రయోగింపబడి యుండును. వానిని బోధన కుపయోగించిన సాధారణముగా చాలును. అప్పుడప్పుడు పఠనగ్రంథ మందలి పదములకంటె మేలైన అనువాదపదములు పై చెప్పబడిన గ్రంథములలోకాని, వాడుకలోనున్న ఇతర పఠనగ్రంథములయందుగాని కానవగును. కావున వానిని తీసికొనవలసియుండును. ఒకే శాస్త్రపదమునకు మూడు లేక నాలుగుపదములు అనువాదములో నుపయోగింపబడుచున్నవను కొందము. అట్టిచో ఏ అనువాదమును ముఖ్యముగా నుపయోగింపవలెనో నిర్ణయించుటకు క్రింది విషయములను పరిశీలింపుము. (1) అనువాదపదముయొక్క అర్థము ఇంగ్లీషు శాస్త్రపదముయొక్క అర్థమును సరిగానిచ్చుచున్నదా లేదా? (2) అనువాదపదము వినుట కింపుగానున్నదా లేదా? పలుకుటకు సులభముగా నున్నదా లేదా? (3) ఆ పదమును చాల మంది వాడుచున్నారా? లేదా? పైప్రశ్నలన్నిటికిని అనుకూలమగు జవాబు నొసగు పదమునే సేకరింపవలెను. (Prime factor) అను ఇంగ్లీషు పదమునకు (1) ఆదిమలబ్ధ మూలము (2) అభేద్యలబ్ధమూలము (3) ఉత్తమాంకము (4) దృఢగుణావయవము అను అనువాదము లున్నవి. ఇందు అభేద్య

లబ్ధమూల మనునది బహుజనామోదమును బొందుటచే దానిని ఎక్కువగా వాడవలెను. ఇట్లే ప్రతి ఇంగ్లీషు శాస్త్ర పదమునకు వాడుట కత్యుత్తమమైన తెలుగు పదములను ఉపాధ్యాయుడు తయారు చేసికొని వానినన్నిటిని ఒకపుస్తకములో వ్రాసికొనవలెను.

పరిశ్రమలు, వృత్తులు – గణితసూత్రముల ప్రయోగము.

గణితోపాధ్యాయుడు ప్రాపంచిక వ్యవహారములు చూచుకొనుటకు తాను తనపనిమీద తిరుగుచున్నపుడు గణిత సూత్రము లెట్లు వ్యవహారములలో ప్రయోగింపబడుచున్నవో జాగ్రత్తగాగమనించుచుండవలెను. బజారునకు పోయినపుడు వర్తకులు బిల్లులను తయారుచేయుట, సరకులను కొనుచుండుట, అమ్మకట, ఇట్లుచేయుటవలన లాభమును పొందుట ఒక్కొక్కప్పుడు అనివార్యకారణములచే నష్టమునుపొందుట గమనింపవచ్చును. పరిశ్రమ కేంద్రాలయముల కేగినపుడు, అచట జరిగెడు పనులలో గణిత మేవిధముగా నుపయోగింప బడుచున్నదో పరిశీలింపవలెను. 1 వీశ ప్రత్తి ఎంతబరువుగల దూదినొసగునో, అది నూలుగా తీయబడిన పిమ్మట ఎంత బరువు గలిగియుండునో బట్టగాతయారైన తరువాత దాని బరువెంత యుండునో, పొడవు వెడల్పులు (బట్టనెంబరుతో సహా) ఎంతయుండునో తెలిసికొనవచ్చును. ప్రత్తి, నూలు, బట్టలధరలు తెలిసినయెడల ఏపని కెంతసొమ్ము గిట్టునో తెలిసికొనవచ్చును. ఈపనిచేయుటకు సాధారణముగా ఆవృత్తియం దుండువానికి పట్టుకాలమును తెలిసికొనిన రోజు 1కి ఈవృత్తి యందు గిట్టుబాటగు సొమ్మును తెలిసికొన నగును. ఇట్లే

కొబ్బరి పరిశ్రమను గురించి నేర్చికొనుటకు 1000 కొబ్బరి కాయలు (నిడికాయలు) అమ్మిన ఎంతసొమ్ము వచ్చునో, 1000 డొక్కలు అమ్ముటవలన వచ్చుసొమ్మెంతో తెలిసికొని యకరము 1 కి ఎన్నికొబ్బరిచెట్లు నాటవచ్చునో, ఒక్కొక్క కొబ్బరిచెట్టు సంవత్సరము 1కి సాధారణముగా నొసగు కాయల సంఖ్యఎంతో చూచుకొని, యకరము 1కి రాబడిని నిర్ణయింపవలెను. ఎకరము 1 కి సాగుబడికి దామాషాను అగు ఖర్చు తెలిసికొనిన మొకల, యకరము 1 కి నికరా దాయము తెలియును.

వృత్తులలో గణితమెట్లు ప్రయోగింప బడుచున్నదో ఉపాధ్యాయుడు శ్రద్ధగా గమనింపవలెను. వడ్రంగి తలుపులు, ద్వారములు, కిటికీలు తయారుచేయుటయందు కొలతలను సరిగా తీసికొనవలసి యున్నది. నిడుచతురాకారములు సిస లుగా వచ్చునట్లు చేయవలసియున్నది. తాపీపనివాడు ఇండ్లు కట్టునపుడుగూడ గణిత ఫలములు సిసలుగా నుండునట్లు చూచుకొనవలెను. గోడలు భూమితో సమకోణములుచేయు నట్లు చేయవలెను. గచ్చునేలలు సమతలముగా నుండునట్లును నీటిప్రవాహమున కనుకూలమగు సన్నని వంపును కలిగి యుండునట్లుగానుచేయబడవలెను. నగిషీపనులు చేయునపుడు వృత్తములు, ఆర్చిలుసరిగానుండునట్లు చూచుకొనవలెను. ఇత్తడి మొదలగు లోహములు కరగి గిన్నెలు, పాత్రలు పోయునపుడు పురమాయింపునకు తగినకొలతలుగల పాత్రలు వచ్చునటుల చూచుకొనవలసి యున్నది. దర్జీ బట్టలు కుట్టు నపుడు సిసలుగాకొలతలు తీసికొనవలసియున్నదిగాదా! ఇట్లే

ప్రతివృత్తియందును గణితము ప్రయోగింప బడుటను మనము సులువుగా గమనింప వచ్చును.

పై విషయములను ఉపాధ్యాయుడు శ్రద్ధగా గమనించుటచే నొక లాభము కలదు. ప్రాథమిక పాఠశాలలోని బాలురు విద్యాభ్యాసము ముగించినపిమ్మట నొకపరిశ్రమలో కాని వృత్తిలోకాని ప్రవేశింతురు ఇట్టివారికి మున్ముందు వారుపయోగింప వలసిన గణిత సూత్రములను, వారివృత్తులకు కావలసిన ప్రయోగమును యిచట బోధించుటచే వారి వృత్తులను వారు మెలకువతో చేసికొందురు. ఇదివరలో విద్యావిధానమునకన్న గొప్ప లోపము భావివృత్తులతో పాఠశాలలో గఱుపబడు విషయమును సమన్వయింపక పోవుటయని యనేక విద్యాధికులు నుడువుచున్నారు. కావున నీ సమన్వయమును కలుగజేసిన ఉపాధ్యాయుడు ఆ లోపమును లేకుండ జేయును. అందుచే నాతని బోధన విద్యాధికుల యొక్కయు, అందరి జనుల యొక్కయు ఆదరమును పొందును.

ప్రశ్నలు

1. బోధనాపద్ధతుల నభివృద్ధిపరచుకొనుటకు మార్గములేమి?
2. గణితోపాధ్యాయుడు ఉపాధ్యాయవృత్తి స్వీకరించుటకు ముందు చేయవలసిన ప్రయత్నమేమి? తరువాత చేయవలసిన సన్నాహమేమి?
3. క్రింది విషయములకు పాఠక్రమసూచికలను వ్రాయుము. (a) భిన్నములమీద మొదటి పాఠము (b) దైర్ఘ్యమానము మీద మొదటి పాఠము (c) వైశాల్యముమీద మొదటిపాఠము (d) సగటుమీద మొదటి పాఠము (e) వడ్డీమీద మొదటిపాఠము (f) శాతములమీద మొదటి పాఠము.

4. పెద్ద భాగహారము (విభాజకము రెండు అంకెలుగల సంఖ్య) ను గురించి బోధనాసూచికమును వ్రాయుము.

5. మిశ్రమరాశిని మిశ్రమరాశిచే భాగించుటను బోధించు క్రమములు తెలుపుము.

6. రోజువారీ నిలువమీద బ్యాంకులవడ్డీలనుగూర్చిన పాఠమును గురించి బోధనాసూచికమును వ్రాయుము.

7. బద్దింపుపద్ధతిని నీ వెట్లు బోధింతువు ?

8. ఉపాధ్యాయుని జేబులోని పుస్తకముయొక్క ఉపయోగములేమి ? అందేయేవిషయములు వ్రాయవలెను ? ఎప్పు డెప్పుడు ?

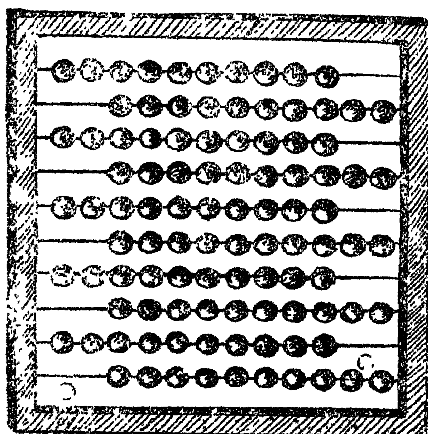
9. పరిశ్రమలలోను, వృత్తులలోను ప్రయోగింపబడు గణిత సూత్రములనుపాధ్యాయు డేల గమనించవలెను ? ఎట్లు ? అతని పరిశీలనను బోధనలో ఎట్లుపయోగించవలెను ?

10. శాస్త్రపదములకు సరియైన భాషాంతరీకరణములగు పదముల యావశ్యకతను తెలుపుము. వానిని సేకరించు విధానమును గురించి వ్రాయుము.

30. ప్రాక్టికల్ పని

ప్రాథమిక పాఠశాలలో గణితబోధనకు కావలసిన ఉపకరణములన్నియు తరిఫీదు కాలములో నుపాధ్యాయ విద్యార్థి తయారుచేసి యుంచుకొనవలెను. తరిఫీదు ముగిసి ఆతడుపాధ్యాయుడుగా నియమింపబడినపుడు వీనినన్నిటిని తాను పోవు చోటుకు తనతోపాటు తీసికొని పోవుచుండవలెను. ప్రాథమిక పాఠశాలకు కావలసిన ఉపకరణములను యజమానులు ఇచ్చెదరని ఆశించకూడదు. వారొసగినయెడల అవియును, ఉపాధ్యాయుడు స్వంతముగా తయారుచేసికొనినవియునుకూడ ఉపయోగింపవచ్చును. యజమాని ఉపకరణముల నొసగని

మందముకంటె ఎక్కువ వ్యాసముగల రంధ్రమును చేయుము. వీనిని బాగుగా నెండబెట్టిన పిమ్మట బీటలు, పగుళ్ళు లేనటు వంటివానినేరి వానికిరంగును పూయుము. రంగుగోళీల నిపుడు మొదటితీగమీద ఒకటి, రెండవదానిమీద రెండు......ఇట్లు ఆఖరుతీగమీద పదియుండునట్లు పెట్టి తీగను చట్రములో నమర్చి వేయుము.



పదులలో 100వరకు లెక్కించుటకు ప్రక్క చూపబడిన చట్రము ఉపయోగించును. దీనినికూడ పై చట్రమును తయారుచేసిన విధముగానే తయారు చేసికొన వచ్చును. ఇచట ప్రతి తీగకును 10 బంతులుండును.

సంఖ్యలను బోధించుటకు పటములు

1 మొదలు 10 వరకుగల సంఖ్యలను బోధించుటకు కొన్నిపటము లావశ్యకము లగును. వీనిలో 1 మొదలు 10 వరకు వస్తువుల ననేకవిధములుగా చూపుదుము.

(ఎ) 2,2 చో॥న చూపుచు తయారు చేయబడిన పటమీ విధముగ నుండవలెను.

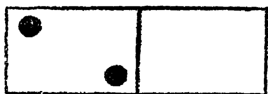
● 	ఒకటి	1
● ●	రెండు	2
● ● ●	మూడు	3
● ● ● ●	నాలుగు	4
● ● ● ● ●	ఐదు	5
● ● ● ● ● ●	ఆరు	6
● ● ● ● ● ● ●	ఏడు	7
● ● ● ● ● ● ● ●	ఎనిమిది	8
● ● ● ● ● ● ● ● ●	తొమ్మిది	9
● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	పది	10

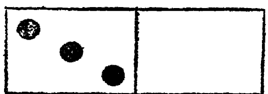
(బి) మూడు, మూడు చొప్పున వస్తువులనుంచగా క్రిందిపటము వచ్చును

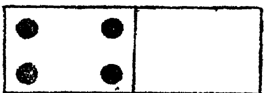
ఒకటి	1
రెండు	2
మూడు	3
నాలుగు	4
ఐదు	5
ఆరు	6
ఏడు	7
ఎనిమిది	8
తొమ్మిది	9
పది	10

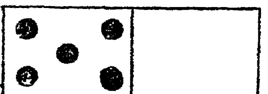
(సి) ఐదు, ఐదుచొప్పున నుంచినపుడు క్రిందిపటము వచ్చును.

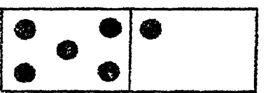

ఒకటి 1

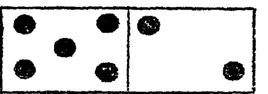

రెండు 2

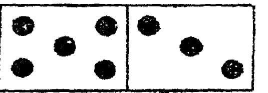

మూడు 3

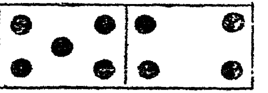

నాలుగు 4

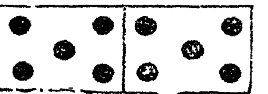

ఐదు 5


ఆరు 6


ఏడు 7


ఎనిమిది 8


తొమ్మిది 9


పది 10

పెద్దకాగితముల నుపయోగించి పై 3 పటములలోను ఒక్కొక్క వస్తువును తెలియజేయుట కొరకు వృత్తమునో, సమచతురమునో నిర్మించి దానికి రంగువేసి 3 పటములను తయారు చేసికొనవలెను.

వస్తు సంగ్రహణము

గోళీలు, సమఘనములు, పూసలు, గవ్వలు, చింతగింజలు, పుల్లలకట్టలు మొదలగు అనేక జాతులు వస్తువుల సంగ్రహించుకొని యుంచుకొనవలెను. ఇవి అన్నియు సంఖ్యా జ్ఞానమును బోధించుటకును, నాల్గువిధులు బోధించుటకును అక్కరకు వచ్చును.

అతిశీఘ్రముగా ఫలముల కనుగొనజేయుటకు సాధనములు

1. పరీక్షఅట్టలు:—వ్యక్తిపద్ధతిని గురించి తెలిపినప్పుడు పరీక్షఅట్టల నెట్లు తయారు చేసికొనవలెనో చెప్పబడినది. వేగము, నిర్దుష్టత్వము అలవడుట కిట్టిపరీక్షఅట్టలు పనికివచ్చునని నీ విదివరలో నేర్చియుంటివి. 80-వ పేజీలో మాదిరి అట్ట ముద్రింపబడినది. అట్టి పరీక్షఅట్టలను ప్రత్యేకముగా ఒక్కొక్క విషయమునకు ఒక్కొక్క తరగతికి తయారుచేసి ఉంచుకొని అదనువచ్చినపుడు వానిని వాడవలెను. ఒక్కొక్క పరీక్షఅట్టకు తరగతిలో ఎందరు విద్యార్థులు కలరో అన్ని నకళ్లు తీయవలసియుండును. లేనియెడల వీనిని 'సైక్లోస్టయిలు' చేసి యుంచుకొనవలెను. ప్రతిసంవత్సరమును ఇట్టిపనిని ఉపాధ్యాయుడు మరల చేయజాలడు. కావున చేసినపని శాశ్వతముగా నుండునట్లు చేసికొనవలెను.

2. మొదటి తరగతి విషయబోధనను తెలుపుచు నతి శీఘ్రముగా విద్యార్థులచే ఫలములు కనుగొనజేయుటకుమూడు సాధనములను యుపయోగింపవచ్చునని 94, 95, 96, పుట లలో వర్ణింపబడి యున్నవి. ఈ సాధనముల నెట్లు తయారు చేసికొనవచ్చునో అచట సూచింపబడినది. కావున ఆ విధముగా నతిశీఘ్రముగా ఫలముల విద్యార్థులచే కనుగొనజేయుటకు ఈ మూడుసాధనములను ప్రత్యేకముగా నొక్కొక్క తరగతికిని ఒక్కొక్క విషయమునకును చేసికొనవలసియున్నది.

భిన్నముల బోధనకు పటములు

భిన్నములను బోధించుటకు పటములు వస్తువుల తరువాత స్థానము నాక్రమించునని తెలుపబడినదిగదా ! కావున మొదట పొడవుగల పేపు, దారపుముక్కలను, వైశాల్యము గల నిడు చదరపు కాగితపు ముక్కలను, ఘన పరిమాణము గల సబ్బుబిళ్ళ మొదలగువానిని ఉపయోగించిన పిమ్మట పటముల ప్రవేశపెట్టవలసి యుండును. ఇందులకై ఒకటిని అందుకు కావలసిన భిన్నమును రంగుతో గుర్తించు పటములను వేసికొని యుంచుకొనవలెను. ఐదవ తరగతి వరకు $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{8}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{2}{6}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{1}{5}$ భిన్నములును, వీని సంకలన వ్యవకలనములు తెలుపు పటము లావశ్యకములు. ఇట్టి పటము లెట్లుండవలెనో భిన్నముల బోధనాక్రమమును వర్ణించు చున్నపుడు తెలుపబడినది.

గజముబద్ద, అడుగుబద్ద

ప్రతి యుపాధ్యాయుడును గజముబద్ద నొకదానిని, అడుగుబద్ద నొకదానిని కఱ్ఱతో తయారు చేసికొనవలెను.

గజముబద్ద కుపయోగించు చేతుకఱ్ఱముక్కను సంపాదించి, గజము పొడవును, అనుకూలమగు వెడల్పును గల నిడుచతు రాకారపు ముక్క నుచేసి, దీనినిఅడుగులలోనికి మూందుభాగించి తరువాత అంగుళములను గుర్తించి, లెక్కపెట్టుము. అడుగు బద్దనుకూడ పైవిధముగానే తయారుచేసి అంగుళములు, అర అంగుళములు, పాతిక అంగుళములు గుర్తించుకొనుము.

చే పు

5 అ. లేక 60 అంగుళములు పొడవుగల చేపును కూడ ఉపాధ్యాయ విద్యార్థి స్వయముగా తయారుచేసికొన వచ్చును.

గొ లు సు

దీనిని యజమాని పాఠశాలకు సంపాదించవలెను. పీరసుడగు యజమాని అధీనములోనున్న పాఠశాలలోనున్న ఉపాధ్యాయుడు గొలుసు పొడవుగల త్రాటిని సంపాదించి, దానిని పది సమభాగములుగాచేసి గుర్తులుపెట్టుకొనవలెను. ఇందులో ఒక పదవ వంతు, మఱల పది భాగములుచేసి గుర్తులు పెట్టుకొనిన యెడల నిండుపదు లయిన పిమ్మట మిగిలిన లింకులను కొలువ వచ్చును.

కొ ల త పా త్ర లు

కుంచము మొదలు గిద్దవరకు కొలతపాత్రలను ఉపాధ్యాయుడు స్వయముగా చేసికొనవలెను. ఇట్లుచేసికొనుటలో గిద్ద మొదలు శేరువరకు కొలతపాత్రలను వెదురుకఱ్ఱ బొంగులతో తయారు చేసికొనవచ్చును; లేక అట్టలతో తయారు

చేసికొనవచ్చును. అట్టలతో కొలతపాత్రల చేసికొనుటకు సరియైన యినుప కొలతపాత్ర నొకదానిని తీసికొని దానిచుట్టును పల్చని కాగితమును చుట్టుము. నొక్కి ఈకాగితమును బైటకుతీయగా అది నిడుచతురాకారము కలిగియుండును. అంతే సైజుగల అట్టముక్క నొకదానిని కత్తిరించి దాని వెడల్పంచులు రెండును ఒకచోట చేరదీసి వంచగా గుండ్రముగా కొలతపాత్ర యాకారమువచ్చును. కొలతపాత్రయొక్క అడుగుభాగమునకు సమముగువృత్తాకారపు అట్టబిళ్ళ నొకదానిని కత్తిరించి, ఈబిళ్ళను గొట్టమునకు పల్చనికాగితములచే నతికించుము. కొలతపాత్ర యాకారము వచ్చును. ఇట్లు దళసరి అట్టతో కుంచమువరకు కొలతపాత్రలను తయారుచేసి యుంచుకొనవలెను.

అట్టనాణెములు

రూపాయి నాణెముమీద బొమ్మయున్న వైపున పల్చని తెల్లకాగితమునుంచి క్రొత్తపెన్సిలుతో కాని, చెక్కని పెన్సిలుకొనతో కాని, నొక్కి వ్రాయుము. ఇట్లు వ్రాయగా వ్రాయగా బొమ్మయొక్క ఆకారమును చుట్టునున్న గీతలును తెల్లకాగితముమీద ముద్రింపబడును. రూపాయిని వెనుకకు త్రిప్పి మరల నిట్లుజేయగా వెనుకటిభాగముయొక్క ఆకారము వచ్చును. రూపాయిఎంతయున్నదో అంతేసైజుగలవృత్తముగానుండు అట్టముక్కను కత్తిరించి, పైనతీయబడిన బొమ్మయొక్కయు, వెనుకభాగముయొక్కయు, ఆకారముల తెల్లకాగితము ముక్కలను వృత్తాకారముగా కత్తిరించి ముందు ఒకటి, వెనుక ఒకటి అతికించుము. అట్టరూపాయి నాణెము ఇప్పుడు తయారగును. ఇట్టి నాణెము లనేకముగా చేయుము.

పై విధముగనే అర్ధరూపాయి ఉపయోగించి అర్ధరూపాయి అట్ట నాణెములను, పావలా నుపయోగించి పావలాఅట్టనాణెములను , బేడ నుపయోగించి రెండణాల అట్టనాణెములను, అణానుపయోగించి అణా అట్టనాణెములను చేసికొనవలెను. కాలణా నుపయోగించి కాలణా అట్టనాణెములు తయారు చేయునపుడు రాగిరంగుగల కాగితమును వాడవలెను. దమ్మిడీకి కూడ ఇట్టి రంగుల కాగితమునే వాడి పై పద్ధతిని అట్ట నాణెములు విస్తారముగా చేసికొనవచ్చును. ఈ నాణెములను కంపెనీలనుండి కొనుటకంటె పై విధముగాతయారుచేసికొనుట సర్వోత్తమము. ఎంత శ్రద్ధగా చేసినను అట్టనాణెములు అసలు నాణెములతో తులతూగవు. రెంటింటికిని గల భేదము చూచునంతలోనే తెలియుచుండును. కావున మన బోధన కక్కరకు వచ్చుటకు మనము స్వయముగా చేసికొను నాణెములు చాలును. ఏరకము నాణెము తయారుచేయునపుడా నాణెముయొక్క రంగుగల కాగితమును వాడుట ఆవశ్యకము.

త్రాసు – తక్కెడ

చిన్నవస్తువులను తూచుటకు త్రాసు నొకదానిని, కొంచెము బరువుగల వస్తువులను తూచుటకు తక్కెడను ప్రతి యుపాధ్యాయుడును స్వయముగా తయారుచేసికొని యుంచుకొనవలెను.

త్రాసునకు కావలసినవి రెండు సిబ్బెలు, బద్ద, ట్వైను దారము. చిన్న కొబ్బరికాయయొక్క చిప్పల నరగదీసి సమానముగా నుండునటులచేసి సిబ్బెలను తయారుచేసికొనవచ్చును. మారేడుకాయలను మధ్యకుకోసి మధ్య గుంజును

తీసివేసి సిబ్బులను సిద్ధపరుపవచ్చును; లేక వెలగకాయయొక్క డిప్పలను సరిగా మధ్యకు కోసి తయారు చేయవచ్చును. ఈ సిబ్బులకు జాగ్రత్తగా మూడు రంధ్రములు పొడిచి వానిలో నుండి ప్త్యైనుదారమును పోనిచ్చి ముడివేయవలెను. బద్ద తేలికగాను మొదటినుండి చివరవరకు పరిసమానముగాను నున్న దానిని సంపాదించి దాని మధ్య బిందువుపద్ద రంధ్రమునుచేసి లోనుండి త్రాటిని పోనీయవలెను. ఈ కఱ్ఱకు ఇరు పైపులను త్రాళ్ళతో సిబ్బులను వ్రేలాడతీసిన త్రాసుఅగును. రెండు సిబ్బులయందును బరువులేనపుడు బద్ద నీటిమట్టముగా నుండవలెను. ఇనుప రేకునుండి వృత్తాకారముగా రెండు సిబ్బులను కత్తిరించి పై విధముగా వెనుకటికంటె బలమైన కఱ్ఱను బద్దగా నుపయోగించి చేసిన తక్కెడ వచ్చును.

తూనికరాళ్లు

ఇనుముతోగాని మరియొక లోహముతోగాని చేసిన తూనికరాళ్లు శాశ్వతముగా పడియుండును. లోహములన్నిటి లోను ఇనుము చౌక. కావున ½ అం. దళసరిగానుండు దీర్ఘ చతురస్రాకారపు ఇనుపరేకును కొని దాని వైశాల్యమును, పొడవును వెడల్పుచే గుణించి కనుగొనుము. మొత్తము రేకునుతూచి దాని బరువును వీశలలో కనుగొనుము. కావున 1 వీశ బరువు తూగుటకు రేకువైశాల్య మెంత యుండవల యునో లెక్కచేసి కనుగొని ఆ వైశాల్యము వచ్చునట్లుగా పొడవు వెడల్పులను తీసికొనుము. ఇపుడు మనకు ఉజ్జాయింపుగా వీశరాయి వచ్చినది. దానినిచూచి కొంచెము బరువు హెచ్చుగా నున్నయెడల ఆ బరువు తగ్గునట్లు కత్తిరించుము.

కొంచెముబరువు తక్కువయిన యెడల ఎంతతక్కువ బరువో అంత బరువు గల రేకును రాతికి ముద్దగా నతికించుము. ½ వీశ రాతిని చేయుటకు పై ముఖముయొక్క వైశాల్యమును వీశ రాతియొక్క ముఖ వైశాల్యములో సగముగా తీసికొన వలెను. ¼ వీశరాతిని పైదానిలో సగముండునట్లుగా తీసికొన వలెను. ఇట్లే శేరు రాతిని తీసికొనుటకు వీశరాతియొక్క ముఖవైశాల్యములో ⅕ వంతు తీసికొనవలసియున్నది. ఈ విధముగా ఇనుము నుపయోగించి మనము రాళ్ళను తయారు చేసికొన వచ్చును. ఇనుప రేకును ఇతరులచే నతికింపవచ్చును.

పల్లెటూళ్ళయందు కూరలు మొదలగునవి తూచు టకు కంకరరాళ్ళ నుపయోగించుటను నీవు గమనించి యుం దువు. సుమారు వీశ బరువుగల కంకరరాతి నొకదానిని ఏరి తూచి, అది సరిగా వీశ యుండునట్లుగా నరుగతీసి, దానిని వీశరాతిగా వాడుకొనవచ్చును. ఇట్లే ½ వీశ, ¼ వీశ, శేరు, పలము మొదలగువానికి రాళ్ళ నేర్పాటు చేసికొనవచ్చును. ఇటుకలను తూకపురాళ్ళగా నుపయోగించుట మంచిదికాదు. అవి తఱుచుగా నరిగిపోవుచుండును. కఱ్ఱతోకూడ చిన్న తూకములకు కట్టెలను తయారు చేసికొనవచ్చును. కాని కఱ్ఱ తేలికయగుటచే పెద్ద తూకముల కనుకూలించదు. మఱి గునకుకంకరరాతినిఉపయోగించుట నీవుచూచియేయుందువు.

నిర్దిష్టమగు పని (Assignment)

వ్యక్తి పద్ధతిని, డాల్టనుపద్ధతిని గురించి చెప్పబడిన ప్రక రణములలో ఒక్కొక్క వ్యక్తి చేయవలసినపనిని అట్టమీద స్పష్టముగా నెట్లువ్రాసి యొసగవలెనో ఉదాహరణపూర్వక

ముగా తెలుపబడినది. ఈ నిర్దిష్టమగు పనిని తెలుపు అట్టలు తయారుచేయుట, ఉపాధ్యాయునికి చాల శ్రమకరమని ఆ సందర్భములో జెప్పంబడియున్నదిగదా! కావున ఇట్టికష్టమగు పనులను సావకాశముగా చేయవలసియున్నది. తరగతిలో మామూలుగా బోధించు ఉపాధ్యాయుడుకూడ అప్పుడప్పుడు వ్యక్తిపద్ధతి నవలంబించ గోరును. ముఖ్యముగా నీ పద్ధతిని 4, 5 తరగతి విద్యార్థుల కప్పుడప్పుడు వాడవచ్చును. ఇట్లు వాడుటకు కొన్ని విషయములను ఎన్నుకొని, వాని సంబంధమగు నిర్ణీతమగుపనిని తెలుపు అట్టల శ్రద్ధగా తరిఫీదు కాలమునందే తయారుచేసికొని యుంచుకొనవలెను. ఇట్లు తయారుచేసికొనుటలో పైజెప్పబడిన అధ్యాయములోని ఉదాహరణమును మాదిరిగా గైకొనవలెను.

గుంపులుగాచేర్చి బాలురచే పనిచేయింపవలచుకొన్నపుడుగూడ నిర్ణీతమగు పనిని దెలుపవలసిన అగత్యముండును. సరాసరి సూత్రమును తరగతిలో బోధించి, కొన్ని లెక్కలు నల్లబల్లమీద చేసినపిమ్మట ఇంకను అట్టి లెక్కలు ఇంటివద్ద చేయుటకు అభ్యాసముగా నొసగబడవలెను. దీనిని బాలురచే చేయించుటలో మనకు కొన్నిముఖ్యోద్దేశములు కలవు.

1. తరగతిలో విద్యార్థి తొందరగా చేయును. ఇంటియొద్ద సావకాశముగా చేయును. కావున ఎక్కువ పరిశుభ్రతతో చేయును. ఇంటిపని పరిశుభ్రత నలవడజేయును.

2. వేగము, నిర్దుష్టత్వము అలవడుటకు డ్రిల్లు ముఖ్యసాధనము. కావున డ్రిల్లులెక్కలు ఇంటికీయబడును. ఇవి పై లక్షణముల నలవడ జేయును.

3. తరగతిలోకంటె నింటియొద్ద నెక్కువ సావకాశముగా విద్యార్థి యాలోచించును. ఇచట వానిని తొందరపెట్టుట కుపాధ్యాయు డుండడు. కాని స్వతంత్రముగా నాలోచించుట కవకాశము కలుగును.

పై యుద్దేశములు సఫలీకృత మగునట్లుగ యింటిపని నొసగవలెను.

ప్రశ్నలు

1. కిండర్ గార్టెన్ బంతులచక్రము నీవెట్లు తయారు చేసికొందువు?
2. సంఖ్యాజ్ఞానమును బోధించుటకు నీ వేయేపటముల నెట్లు తయారు చేయుదువు?
3. సంకలనము, వ్యవకలనము బోధించుటకు నీవే యుపకరణముల వాడెదవు? వాని నెట్లు తయారు చేసెదవు?
4. భిన్నముల బోధనలో నీకు కావలసిన ఉపకరణము లేవి? వానిలో నీవు స్వయముగా తయారుచేసికొనునవి ఏవి?
5. 'పరీక్ష అట్టల' ఉపయోగమేమి? వానిని తయారుచేయు విధమును వివరింపుము.
6. (a) దైర్ఘ్యమానమును (b) తులామానమును బోధించుటకు నీ వేయే యుపకరణముల నెట్లు తయారు జేసెదవు.
7. కొలతపాత్రల నట్టలతో చేసికొను మార్గమును వివరింపుము.
8. అట్టనాణెములు కొనుట మంచిదా? లేక చేసికొనుట మంచిదా? ఎట్లు చేసెదువు?
9. ఇంటిపనియొక్క యుపయోగము లేమి? వానిని నిర్ణయించుటకు సన్నాహామేల యావశ్యకము?

అనుబంధము - 1

ప్రాథమిక పాఠశాలలో గణితబోధనయందు ముఖ్యముగా గమనింపవలసిన విషయములు

1. వస్తువులను, ఉపకరణములను అమితముగా వాడవలెను.
2. గణితబోధనను కొన్ని సోపానములుగా భాగించుకొనవలెను. మొదటి సోపానములోని ముఖ్యసూత్రములు అంపరు విద్యార్థులకు బాగుగా బోధపడువరకు తరువాత సోపానమునకు పోకూడదు. బోధించినంతవరకు విద్యార్థులకు స్పష్టముగా బోధపడవలెను.
3. మూలసూత్రములు బాగుగా నలగగొట్టబడవలెను. ఇవి బాగుగా విద్యార్థులకు తెలియువఱకు నూతనాంశములను దీసికొనరాదు. బోధనలో తొందర పనికిరాదు.
4. నోటిపని అమితముగా వాడవలెను.
5. డ్రిల్లు, లెక్కలు విసుగు విరామము లేక చేయించవలెను.
6. ప్రారంభములో కాలయాపన మెంతయైనను లెక్కపెట్టక, నిర్దుష్టత్వ మలవడ చేయవలెను. పిమ్మట వేగమలవడుటకై లెక్కలేనన్ని ప్రశ్నలు అభ్యాసముగా చేయించవలెను.
7. ప్రాక్టికల్ పనికి ప్రాముఖ్యత నొసగవలెను. ఇదియే మూలసూత్రము లను స్పష్టముగా నర్థము చేసికొనుటకు వీలు గలుగజేయును.
8. శంఖాకృతి పద్ధతిని విషయమును తరగతులలో బోధించు, ఇతర 'సబ్జక్టు' లతో పరస్పర సంబంధ మేర్పరుప వలెను.
9. ఆటపద్ధతులను, విద్యార్థి స్వయంకృషిచే విద్యను సంగ్రహించు పద్ధతులను వాడవలెను.
10. నల్లబల్ల, గళ్ళబల్ల విశేషముగా వాడుచుండవలెను.
11. విద్యార్థులకొసగు ప్రశ్నలు, సమస్యలు జీవితమునకు సంబంధించినవై యుండవలెను. అస్వాభావికముగా నుండు లెక్కల నొసగరాదు.
12. చేయు పరీక్షలు ముఖ్యసూత్రము లెంతవరకు గ్రహింపబడెనో కను గొనవలెను.

అనుబంధము - 2

ప్రాథమికపాఠశాలలో గణితబోధన యందలి సామాన్య లోపములు

1. వస్తువులను, ఉపకరణములను బాగుగా వాడకపోవుట. సంఖ్యాజ్ఞానమును బోధించుటకు చేతి వ్రేళ్ళను, విత్తనములను, పుల్లల కట్టలను మాత్రమే వాడి, ఇతరవిషయములకు బొత్తుగా ఉపకరణములను వాడకపోవుటచే మూలసూత్రములు సరిగా బోధపడుటలేదు.

2. గణిత బోధనను సరియైన సోపానములుగా భాగింపక పోవుట; బోధింపబడిన విషయము విద్యార్థులకు స్పష్టముగా తెలియకుండగనే, తరువాత భాగమును బోధింప ప్రారంభించుట.

3. మూలసూత్రములను కట్టుదిట్టముగ బోధింపకుండుట.

4. నోటిపనిని తగ్గించి వ్రాతపని పెంచుట.

5. డ్రిల్లు, లెక్కలు అమితముగా నొసగకుండుట.

6. వేగము, నిర్దుష్టత్వము అలవడజేయు ప్రయత్నములు సేయకపోవుట.

7. ప్రాక్టికల్ పనిని చేయించక పోవుట.

8. దారి, తెన్ను లేక విషయమును ఇచ్చవచ్చినరీతిని బోధించుట, నేడు గుణకారము, రేపు సంకలనము, మరునాడు భాగహారము, ఈవిధముగా నేపద్ధతియు లేక విషయమును తోచినరీతిగా బోధించుట.

9. ఆటపద్ధతులను వాడకపోవుట, ఉపన్యాస పద్ధతిని వాడుట, ప్రశ్నలు వేసి ఉత్తరములను విద్యార్థులనుండి రాబట్టక పోవుట.

10 నల్లబల్లను, గళ్ళబల్లను మితముగా వాడుట.

11. జీవితమునకు సంబంధించిన లెక్కలను, బండలెక్కలను, అస్వాభావికముగా నుండు లెక్కలను విద్యార్థులచే చేయించి వారికి గణితమునందు విసుగును కలుగజేయుట.

12. పరీక్ష సమయములందు ముఖ్యసూత్రము లెంతవరకు గ్రహింపబడినవో పరీక్షించుటకు బదులుగా, కొరుకుబడని లెక్కలను, బండ లెక్కలను ఇచ్చుట.

అనుబంధము - 3

ప్రశ్నపత్రములు — గణిత బోధన

I

1. అంశముల పద్ధతి అనగా నేమి? ప్రాథమిక పాఠశాలలో నీ పద్ధతి స్థానమును తెలుపుము.
2. నల్లబల్ల యొక్క ఉపయోగ మేమి? భిన్నములమీద మొదటిపాఠము నకు నీవు దాని నెట్లుపయోగింతువు?
3. వార్ధా విద్యావిధానము గణితబోధనలో నెట్టి మార్పులు కలుగ జేయవలె ననుచున్నది?
4. వ్రాతపనియొక్క ముఖ్యోద్దేశము లేవి?
5. మూడవ ఎక్కము నెట్లు బోధించెదవు?
6. భిన్నముల సంకలనమునకు బోధనాసూచకము వ్రాయుము.
7. ఐదవ తరగతికి శాతముల ప్రయోగమును బోధించుటకు 6 సమస్యలను వ్రాయుము.
8. మిశ్రమరాసుల మానముల బోధించుటకు నీవు గమనించు ముఖ్యసూత్రముల నైదింటిని తెలుపుము.
9. క్రిందివానిలో నొకదానికి పాఠక్రమ సూచికను వ్రాయుము:
(1) భిన్నములను పూర్ణాంకముచే గణించుట. (2) ఆదాయపుపన్ను.
10. గణితోపాధ్యాయున కుండవలసిన ముఖ్యలక్షణముల నేర్కొనుము.
11. ఐదవ తరగతి నెలవారి విషయముల పట్టీని వ్రాయుము.
12. యత్నమనగా నేమి? నాలుగవతరగతి విద్యార్థులచే తలపెట్టించు నొకయత్నమును నేర్కొని, దానినడపు విధానమును వ్రాయుము.

II

1. ప్రాథమిక పాఠశాలలో గణితము నేముఖ్యోద్దేశములతో బోధించెదవు? అందు ప్రధానస్థానము దేనికొసగెదవు? ఎందుచేత?

2. హ్యూరిస్టిక్ పద్ధతి యనగా నేమి? ప్రాథమిక పాఠశాల గణిత బోధనలో దీనిస్థానమేమి?

3. ఆటపద్ధతు లనగా నేమి? అవియేవి? వానిలాభములను వ్రాయుము.

4. నోటిపనివలన గలుగు లాభములను దెలిపి గణితబోధనలో నది యాక్రమించుస్థానమును గురించి వ్రాయుము.

5. వేగ మెట్లలవడును?

6. ప్రాక్టికల్ పనియొక్క యుపయోగము లేవి? విద్యార్థులచే దీనిని చేయించునపుడు ముఖ్యముగా గమనింప వలసినదేది?

7. భిన్నముల బోధనలో గళ్ళబల్ల నెట్లుపయోగింతువు?

8. జేబులోని పుస్తకము ఏల అగత్యము? దానిని ఉపయోగించు టెట్లు?

9. డోకడాల పద్ధతిని వడ్డీకట్టుట ఏ తరగతికి ఎట్లు బోధించెదవు?

10. "ఎకరములు సెంట్లు" అను పాఠమును గురించి బోధనాసూచిక మును వ్రాయుము?

11. వ్యవకలనము బోధించుటకు మార్గము లెన్నిగలవు? అవియేవి? వానియొక్క గుణావగుణములనుదెలుపుము. వానిలో శ్రేష్ఠతమమైన దేదో వ్రాయుము.

12. సగటును గురించికాని, 6 వ అంకెను గురించికాని, మిశ్రమరాసిని మిశ్రమ రాసిచే భాగించుట గురించిగాని, పాఠక్రమ సూచికను వ్రాయుము.

III

1. 'ఏకకేంద్రపద్ధతి' విషయముల పట్టీని తయారుచేయుటలో ఎంతవరకు ఉపయోగ పడుచున్నది?

2. మొదటి తరగతి బాలురచే నాడించు నాలుగు ఆటలను దెలుపుము. ఒకొక్కదాని యుద్దేశ్యమును వివరింపుము.

3. ఒక విద్యార్థి తండ్రి నీకడకువచ్చి గణితములో మాపిల్లవానికి మెదడులేదండీ. కావున వానిని బాధించకుడు అనిచెప్పను. అతనికి నీ వేసమాధాన మొసగెదవు?

4. మాంటిసోరీపద్ధతి గణితబోధనకు చెప్పు పాఠమేమి?

5. రు. అ. పై. లను 2 అంకెలుగాని, 3 అంకెలుగాని గల సంఖ్యచే గుణించుట కెన్ని మార్గములు కలవు? వానిని వివరించి, అందు నీవు బాలురచే సాధారణముగా నుపయోగింప చేయువానిని చెప్పుము.

6. తరగతిలో కొందరు బాలురు మాత్రమే చురుకైనవా , కొందరు, మందులు, కొందరు మధ్యములు, అందరకును పనికివచ్చు పద్ధతినొక దానిని వర్ణింపుము. దానిని తరుచుగా వాడుట కభ్యంతరములేమైన గలవా? అవియేవి?

7. మంచి పఠనగ్రంథముల లక్షణములను తెలుపుము.

8. దినవారీ నిలువమీద బ్యాంకులు, వర్తకులు వడ్డీకట్టు పద్ధతినిబోధించుటకు రెండు ఉదాహారణములు తీసికొని వివరముగాబోధనాసూచికమును వ్రాయుము.

9. "సంఖ్యాజ్ఞానము వస్తువులలో లేదు. అదివస్తువులవలన గలుగుచున్నది" మొదటి తరగతి గణితబోధనలో ఇందలి యర్థమెట్లు ప్రయోగింపబడుచున్నదో వివరింపుము.

10. విద్యార్థులచే బొళ్ళలోను, చేతులలోను ముందునకువెనుకకులెక్కింప చేయుటవలన గలుగు ప్రయోజనమేమి?

11. నాలుగవ తరగతికి ఘనమానమును బోధించునప్పుడు నీవు చేయించు ప్రాక్టికల్ పని యేమి?

12. 'గొలుసు-లింకు' అను పాఠమును గురించికాని, 'ఘడియ-విఘడియ' అను పాఠమును గురించికాని, 'చతురపు అంగుళము' అను పాఠమును గురించిగాని పాఠక్రమసూచికను వ్రాయుము.

IV

1. ప్రతిస్థాపనపద్ధతి యననేమో ఉదాహరణపూర్వకముగా తెలుపుము. దీనికి తోడుగానుండు రెండవపద్ధతి యేమి? ఒక్కొక్కదాని యుపయోగములను వ్రాయుము.

2. సోక్రటీసు ప్రశ్నలకును, హ్యూరిస్టిక్ ప్రశ్నలకును గల భేదమును తెలిపి ఉదాహరణమునకు ఒక్కొక్కరకమునకు ఐదు ప్రశ్నలను వ్రాయుము.

3. వేగము, నిర్దుష్టత్వము అలవడజేసికొనుటకు మార్గముల నైదింటిని తెలుపుము.

4. విద్యార్థులచే బయట ప్రాక్టికల్ పని చేయించునపుడు నీవు జాగ్రత్త పడవలసిన విషయము లేమి? ఒక ఉదాహరణము తీసికొని వ్రాయుము.

5. గణితములో పరీక్షలు ఎట్లుండవలెను? రెండవ తరగతికి సంకలనము మీద నొక మాదిరి ప్రశ్నపత్రమును వ్రాయుము.

6. ఇంటిపని నొసగుటలో ఉపాధ్యాయుని ఉద్దేశమేమి? అది సఫలీకృతమగుట కతడు చేయవలసిన పనియేమి?

7. తులామానమును బోధించుటకు కావలసిన ఉపకరణము లేవి? వానిని ఎట్లు నీవు తయారుచేయుదువు?

8. అతిశీఘ్రముగా విద్యార్థులచే ఫలముల కనుగొనచేయుటకు నీ వేయే సాధనముల నుపయోగింతువు? అందు మూడింటిని గురించిన వివరములను వ్రాయుము.

9. సంఖ్యకు గల నానార్థముల దెలిపి సంఖ్యాజ్ఞానమును బోధించుటలో వీని నే క్రమములో ఎప్పుడు బోధింపవలెనో వివరింపుము.

10. మిశ్రమరాసుల సంకలనము లేక ఇండియా ద్రవ్యమానమును గురించి బోధనాసూచకమును రెండవతరగతికి వ్రాయుము.

11. ప్రాంసరీనోటుమీద బదుళ్ళకు వడ్డీలను కట్టుట నెట్లు బోధింతువో వివరింపుము.

12. క. సా. గు. లేక లఘుమూలముచే భాగహారము, లేక ఏకవస్తు మార్గమునకు పాఠక్రమసూచికను వ్రాయుము.

V

1. పరిశ్రమకేంద్రాలయము లేల గణితోపాధ్యాయుడు దర్శింపవలెను? అచటికేగి అతడు చేయవలసిన పని యేమి?

2. సమస్యల పరిష్కారమును బోధించుటలో గమనింపవలసిన ముఖ్యాంశ మేమి? రెండు ఉదాహరణముల తీసికొని తెలుపుము.

3. విద్యార్థి స్వయంకృషినుపయోగించు మూడుపద్ధతులను పేర్కొనుము. గణితబోధనలో నవి నుపయోగింపబడుచున్నవా? ఎంతవరకు?

4. మాతృకమార్గములు గణితబోధనలో నీ వెట్లుపయోగింతువు? వేనిని ఉపయోగింతువు?

5. భాగహారశోధనలు నీవు ప్రాథమిక పాఠశాలలలో బోధింతువా? వేనిని బోధింతువు? ఎట్లు?

6. గణితబోధనలో సామాన్యముగా ఉపాధ్యాయులు చేయు తప్పులను ఆరింటిని తెలిపి, వానిని పోగొట్టుటకు సలహాల నొసగుము.

7. గణితము నితర 'సబ్జక్టు' లతో నెట్లు జతపరచెదవు? అట్లుచేయుట వలనలాభ మేమి? ఒక్కొక్కదాని కొక్క ఉదాహరణమునిమ్ము.

8. కంటికి అగపడునట్లుగా గణితబోధన నెట్లు చేయుదువు?

9. 'లాభనష్టములు-శాతములు' అను పాఠమునకు గాని 'భూములపన్ను' అను పాఠమునకు గాని బోధనాసూచకమును వ్రాయుము.

10. సహకారసంఘపు లెక్కలు ఎట్టివి బోధింతువో తెలుపుటకు ఉదాహరణముగా 8 సమస్యలను వ్రాయుము.

11. ఐదవతరగతికి 'సంఖ్యామానము-సంజ్ఞామానము' లో నాలుగవతరగతిలో బోధించిన విషయముగాక అదనముగా వేనిని బోధింతువు? తెలుగుఅంకెలు, రోమనుఅంకెలు ఎప్పుడు ఏసందర్భములో బోధింతువు?

12. నిడుచతురము వైశాల్యము, లేక రు. అ. పై. లను పైసలలోనికి మార్చుట లేక బద్దింపుపద్ధతిని గురించి పాఠక్రమసూచికను వ్రాయుము.

దానివైశాల్యము 3 చ. అం. అని రాబట్టుము. (గ) 3 అం. పొడవు, 2 అం. వెడల్పుగల నిడుచతురమును పిమ్మట గీయించి దానివైశాల్యము 6 చ. అం. అని రాబట్టుము. రాబట్టబడిన విషయముల నల్లబల్లపై క్రింది విధముగా జూపుము.

నిడుచతురము పొడవు.	నిడుచతురము వెడల్పు.	నిడుచతురము వైశాల్యము	పొడవు×వెడల్పు
అం.	అం.	చ. అం.	
2	1	2	2
3	1	3	3
3	2	6	6

ఆఖరున నున్న రెండుకాలములను బాలురచే పరిశీలింపజేసి, పొడవును వెడల్పుచే గుణించిన నిడుచతురము వైశాల్యమువచ్చునని రాబట్టుము. ఈ పద్ధతికే ప్రతిష్ఠాపన పద్ధతి యని పేరు. ఇది ప్రత్యేకవిషయములను పరిశీలించి వానికి సామాన్యముగా నుండు సూత్రములను కని పెట్టుము.

సూత్రముతో ప్రారంభించి, దానిని ప్రత్యేక విషయములకు ప్రయోగించు పద్ధతియే ప్రయోగపద్ధతి. ఈ పద్ధతిని నిడుచతురము వైశాల్యమును బోధించుట కుపయోగింపవలెనన్న, 'నిడుచతురము వైశాల్యము = పొడవు × వెడల్పు' అను సూత్రముతో పాఠమును ప్రారంభించవలెను. ఆసూత్రమును ప్రయోగించి మనకు కావలసిన నిడుచతురముల వైశాల్యమును కనుగొనవలెను.

నూతన విషయ పరిశోధనకు ప్రతిష్ఠాపనపద్ధతి చాల సహాయకారిగ నుండును. ఈ విషయపరిశోధన కొంత దారిలోనికి వచ్చి, ఒక సూత్రము కనుగొనబడినప్పుడు, ఆ సూత్ర